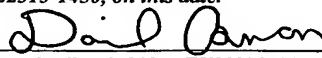


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application)	<i>I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to:</i>
Applicant: Toshihiro Suzuki)	<i>Mail Stop PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.</i>
Serial No.)	<u>March 30, 2004</u> 
)	<u>Date</u> <u>Express Mail Label No.: EV032736295US</u>
Filed: March 30, 2004)	
For: SURFACE LIGHTING DEVICE)	
AND LIQUID CRYSTAL)	
DISPLAY DEVICE USING)	
THE SAME)	
Art Unit:)	

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2003-097367, filed March 31, 2003.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By



James K. Folker
Registration No. 37,538

Customer No. 24978

March 30, 2004
300 South Wacker Drive - Suite 2500
Chicago, Illinois 60606
Phone: (312) 360-0080
Fax: (312) 360-9315

1324.70182
(312) 360-0080

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

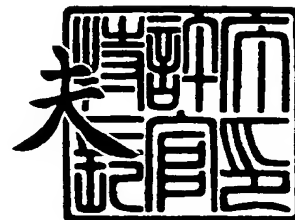
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 7 3 6 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 7 3 6 7]

出 願 人 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0350439

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明の名称】 面照明装置及びそれを用いた液晶表示装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

【氏名】 鈴木 敏弘

【特許出願人】

【識別番号】 302036002

【氏名又は名称】 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072590

【弁理士】

【氏名又は名称】 井桁 貞一

【電話番号】 044-754-2462

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011280

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0209433

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 面照明装置及びそれを用いた液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも、光の 3 原色を含む複数色の組合せのうち、各々の色に対応する発光素子を直列に並べた線状光源を所定の順序で配列した面光源と、

前記線状光源を構成する発光素子間のスペースを埋めるように敷きつめられた反射板と、

前記面光源と、前記反射板を設置した基板と

前記面光源及び前記反射板の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、

前記反射板により、前記発光素子の非発光部を覆ったことを特徴とする面照明装置。

【請求項 2】 少なくとも、光の 3 原色含む複数色の組合せのうち、各々の色に対応する発光素子を直列に並べた線状光源を所定の順序で配列した面光源と、

前記線状光源を構成する発光素子間のスペースを埋めるように敷きつめられた反射板と、

一定の間隔で並んだ列状の凸部を有し、前記面光源及び前記反射板を設置した基板と、

前記面光源及び前記反射板の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、

前記基板上の一定間隔で並んだ列状の凸部の斜面、或いは、側面に前記線状光源を配置し、

前記列状の凸部の間隔、及び、前記拡散板と前記基板の間隔に応じて、

複数色のうち、少なくとも一色に対応した前記発光素子の最大光量となる放射角度を、前記列状の凸部の斜面或いは側面の角度により、設定したことを特徴とした面照明装置。

【請求項 3】 少なくとも、光の 3 原色を含む複数色の組合せのうち、各々の色に対応する発光素子を直列に並べた線状光源を所定の順序及び一定の間隔で配列した面光源と、

前記発光素子の発光部中乃至発光部上の光放射角度補正手段と、
前記線状光源を構成する発光素子間のスペースを埋めるように敷きつめられた反射板と、
前記線状光源及び前記反射板を設置する基板と、
前記線状光源及び前記反射板の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、
前記線状光源の間隔、及び、前記拡散板と前記基板の間隔に応じて、
複数色のうち、少なくとも一色に対応した前記線状光源の発光部上の光放射角度補正手段により、最大光量となる放射角度を設定したことを特徴とした面照明装置。

【請求項 4】 光の 3 原色に対応する 3 個の発光素子を 3 角形の頂点に近接配置した発光素子群をマトリックス状に配置した面光源と、
前記発光素子群を配列した基板と
前記面光源の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、
前記発光素子群同士の位置関係がデルタ形状になるように、一列おき又は一行おきに前記発光素子群をずらして配列し、
デルタ形状の重心及びデルタ形状 2 個分で形成されるダイヤ形状の重心における、各々の前記単色発光素子の光量総和が、前記単色発光素子の光量総和から算出される平均の光量総和を 1 0 0 % としたときに、7 5 % ~ 1 2 5 % の間となるように、前記発光素子群の行間隔、列間隔、配置角度を調節したことを特徴とする面照明装置。

【請求項 5】 少なくとも、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載した面照明装置のうち一つと、液晶パネルとを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、面照明装置、及び、当該面照明装置を備える液晶表示装置に関し、特に、上記の面照明装置は、面照明を、赤、緑、青各原色発光可能な L E D (Light Emitting Diode) 又は 2 種以上の補色関係にある色を発光する L E D を配列して面光源を実現したものに関し、上記液晶表示装置は、上記の面照明装置を備

えることにより、大画面でも高輝度を達成するものに関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置に組み込まれるバックライトには、冷陰極管を用いたサイドライト型や直下型バックライト、LEDを用いたサイドライト型バックライトがあった。しかし、冷陰極管はインバータに高電圧が必要であること、水銀を含有していることの問題点がある上に、色再現範囲が狭いなどの問題がある。

【0003】

そこで、光源としてLEDを用いることが近年の主流であり、以下に従来例を示す。

図23に示す従来例1の表示装置160は、拡散板1と、拡散板1の背面に設置した導光板18と、前記導光板18の側面に配置され、照明を担う赤色発光LED7、青色発光LED8、緑色発光LED9とを備え、前記導光板18中で発光LEDからの光を混合するとともに、光を拡散板1で拡散させることにより面照明を実現している（特許文献1）。

【0004】

また、図24に示す従来例2の液晶表示装置170は、液晶パネル13と、前記液晶パネル13の背面に設置されたプリズムシート11と、前記プリズムシート11の背面に設置された第1の拡散板14と、前記第1の拡散板14の背面に設置され、複数の白色LED12が搭載された基板4と、前記基板4の背面に設置された外光を取り込む為の第2の拡散板15とを備え、白色LEDからの白色光を供給するとともに、外光をも取り入れ、液晶パネルを面的に照明とするところに特徴がある（特許文献2）。

【0005】

さらに、図25に示す従来例3の液晶表示装置180は、液晶パネル13と、前記液晶パネルの背面に配置された拡散板1と、前記拡散板1の背面に配置された導光板18と、前記導光板18の背面に設置された透過板16と、前記透過板16の背面に設置され、赤色発光LED素子7と、青色発光VFD（vacuum fluorescent display）17と、緑色発光LED素子9と、LED素子間に敷き

つめるように配置されている反射板 2 とを有する基板 4 と、前記導光板 18 の側面にサイドライト 20 を備え、赤色発光 LED 7、青色発光 VFD 17、緑色発光 LED 9 は、単色光ごとに独立して発光することができ、白色光を得るには、同時点灯と思える程短い時間で、かつ、順番に点灯するところに特徴がある（特許文献 3、特許文献 4）。また、上記の従来例 3 の液晶表示装置 180 では、LED からの光は透過板 16 を透過して導光板 18 に入射し、光の混合が行われ、拡散板 1 で拡散されることにより、液晶パネル 13 へ面照明を供給している。さらに、反射板 2 は拡散板 1 又は透過板 16 から戻ってきた光を再び液晶パネル 13 に戻し、面照明の輝度をあげるのに役立っている。ここで、上記の反射板 2 は、図 26 に示す「従来例 3 における LED 部分と反射板の構造例 2」のように、赤色 LED 7 等の発光素子を駆動する回路又は信号を送る配線が配設されている金属埋め込み PCB 5 を避けて設置されている。

【0006】

【特許文献 1】

特開 2002-341797 号公報

【0007】

【特許文献 2】

特開 2002-311412 号公報

【0008】

【特許文献 3】

特開平 6-018882 号公報

【0009】

【特許文献 4】

特開 2002-258815 号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例 1 の表示装置 160 においては、LED は導光板の角又は辺に配置される為、大画面では、高輝度にできないという問題点があった。

また、上記従来例 2 の液晶表示装置 170 においては、白色 LED を用いるが

、白色 L E D には、輝度むらが大きいという問題があり、均一性を維持するのは容易ではないという問題があった。

【 0 0 1 1 】

さらに、上記従来例 3 の液晶表示装置 1 8 0 の面照明では、異なる色の L E D を用いることとなり、異なる色を発光する L E D 間の光量バランスのくずれによる色むら及び輝度むらを容易には克服できないという問題があった。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、請求項 1 に係わる面照明装置は、
少なくとも、光の 3 原色を含む複数色の組合せのうち、各々の色に対応する発光素子を直列に並べた線状光源を所定の順序で配列した面光源と、
前記線状光源を構成する発光素子間のスペースを埋めるように敷きつめられた反射板と、
前記面光源と、前記反射板を設置した基板と
前記面光源及び前記反射板の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、
前記反射板により、前記発光素子の非発光部を覆ったことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、上記課題を解決する為、請求項 2 に係わる面照明装置は、
少なくとも、光の 3 原色含む複数色の組合せのうち、各々の色に対応する発光素子を直列に並べた線状光源を所定の順序で配列した面光源と、
前記線状光源を構成する発光素子間のスペースを埋めるように敷きつめられた反射板と、
一定の間隔で並んだ列状の凸部を有し、前記面光源及び前記反射板を設置した基板と、
前記面光源及び前記反射板の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、
前記基板上の一定間隔で並んだ列状の凸部の斜面、或いは、側面に前記線状光源を配置し、
前記列状の凸部の間隔、及び、前記拡散板と前記基板の間隔に応じて、
複数色のうち、少なくとも一色に対応した前記発光素子の最大光量となる放射角

度を、前記列状の凸部の斜面或いは側面の角度により、設定したことを特徴とする。

【0 0 1 4】

また、上記課題を解決するため、請求項 3 に係わる面照明装置は、
少なくとも、光の 3 原色を含む複数色の組合せのうち、各々の色に対応する発光素子を直列に並べた線状光源を所定の順序及び一定の間隔で配列した面光源と、
前記発光素子の発光部中乃至発光部上の光放射角度補正手段と、
前記線状光源を構成する発光素子間のスペースを埋めるように敷きつめられた反射板と、
前記線状光源及び前記反射板を設置する基板と、
前記線状光源及び前記反射板の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、
前記線状光源の間隔、及び、前記拡散板と前記基板の間隔に応じて、
複数色のうち、少なくとも一色に対応した前記線状光源の発光部上の光放射角度補正手段により、最大光量となる放射角度を設定したことを特徴とする。

【0 0 1 5】

また、上記課題を解決するため、請求項 4 に係わる面照明装置は、
光の 3 原色に対応する 3 個の発光素子を 3 角形の頂点に近接配置した発光素子群をマトリックス状に配置した面光源と、
前記発光素子群を配列した基板と
前記面光源の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、
前記発光素子群同士的位置関係がデルタ形状になるように、一列おき又は一行おきに前記発光素子群をずらして配列し、
デルタ形状の重心及びデルタ形状 2 個分で形成されるダイヤ形状の重心における、各々の前記単色発光素子の光量総和が、前記単色発光素子の光量総和から算出される平均の光量総和を 1 0 0 % としたときに、7 5 % ~ 1 2 5 % の間となるように、前記発光素子群の行間隔、列間隔、配置角度を調節したことを特徴とする。

【0 0 1 6】

また、上記課題を解決するため、請求項 5 に係わる液晶表示装置は、

少なくとも、請求項 1、請求項 2、請求項 3、乃至、請求項 4 に記載した面照明装置のうち一つと、液晶パネルとを備えることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

図 1 に示す面照明装置は、LED 素子 3 を連続して並べた線状光源と、LED 素子 3 間を埋めた反射板 2 と、LED 素子 3 及び反射板 2 を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板 4 と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板 1 とから構成されている。ここで、「LED 素子 3 間を埋めた反射板 2」とは、図 2 の「実施例 1 における LED 部分と反射板の構造例 1-1」を説明する断面図及び平面図が示すように、LED 素子 3 のうち、非発光部分及び LED 素子 3 駆動用の配線又は回路が配設されている金属埋め込み PCB 5 上に、配置された反射板 2 をいう。また、図 3 の「実施例 1 における LED 部分と反射板の構造例 1-2」を説明する断面図及び平面図が示すように、反射板 2 に LED 素子 3 の発光部が嵌合するような貫通孔をあけ、LED 発光部以外の部分を反射板 2 が覆うように、配置した反射板 2 であってもよい。

【0018】

反射板 2 を図 2 及び図 3 のように配置することにより、表 1 に示すように、反射板 2 の表面積カバー率を 94% 以上とすることができるため、輝度むらを大幅に改善できるという効果がある。

ここで、表 1 は「従来例 3 における LED 部分と反射板構造例 2」と「実施例 3 における LED 部分と反射板構造例 1-1」及び「実施例 3 における LED 部分と反射構造例 1-2」について、反射板が、基板表面をカバーする率を計算するとともに、拡散板透過光量と発光量の比率である光利用効率も計算し、計算結果を比較できるようにまとめたものである。なお、前記の表面カバー率及び前記光利用効率を計算するにあたっては、LED 素子のレンズ直径 6 mm、反射板の幅 24 mm、LED 素子からなる線状光源のラインピッチ 120 mm、拡散板ゲイン 0.8 の条件で行った。また、反射板の材質としてはアルミ板反射板、白色ポリエステル（発泡させるとともに、散乱材が混入されているもの）、銀蒸着ポリエステルが考えられるが、光利用効率の計算では、白色ポリエステルの場合と

して計算した。

【0019】

図4に示す面照明装置は、プリズム6を発光面に付着させたLED素子3を連続して並べた線状光源と、LED素子3間を埋めた反射板2と、LED素子3及び反射板2を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板4と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板1とから構成されている。ここで、「LED素子3間を埋める反射板2」とは、図4では、単に、LED素子3間を従来例のように埋める反射板2をいうが、図2、及び、図3に示すようにLED素子間を埋める反射板2であってもよい。

【0020】

LED素子3の発光面にプリズム6を付着させることにより、各々のLED素子3のピーク光量の放射角度を任意に設定することが可能となる。従って、図5(a)に示すような、発光ピーク角度が45度以上にある発光パターンを実現できることとなり、図5(b)のように、複数の線状光源からの光の重ねあわせにより、光源位置にかかわらず一定の光量を得られる効果がある。その為、図6に示すような、色むらの視認テストによっても、色むらが視認されないという効果が得られる。ここで、図5に示す θ_p はLED素子の光量が最大となる放射角度を示し、 ϕ_0 は放射角度0度における光量を示し、 ϕ_p はピーク光量を示す。また、5(a)図は、放射角度とLED素子の光量の関係を示し、5(b)図は、基板4から拡散板1までの距離をHとすると、光源を起点とするプラス2H、マイナス2Hの範囲の拡散板直下の光量を示している。一方、図6は、横軸をLED素子のピーク光量角度とし、縦軸をLED素子のピーク光量を放射角度0度における光量で除したものとし、LED素子の発光部のレンズ又はプリズムに半透明化処理などの加工をして光量及びピーク光量放射角度を調節したLED素子から構成した面光源について、白丸は色むらが視認されなかった面光源、黒丸は色むらが視認された面光源として、LED素子の光学的性質とともに表したものである。

【0021】

ところで、図4では、LED素子3上にプリズム6を設けることにより、LED素子3の最大輝度となる放射角度を調整したが、その他の光放射角度調整手段

により調整することでもよく、例えば、LED素子3の発光面の変形、発光素子の取り付け角度の変更、等の手段であってもよい。また、前記の光放射角度調整手段はLED素子3上にある必要はなく、LED素子3中であってもよい。

【0022】

図7に示す面照明装置は、LED素子3を連続して並べた線状光源と、LED素子3間を埋めた反射板2と、LED素子3及び反射板2を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板4と、前記LED素子3からの熱を放熱板へ伝えるヒートシンク19と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板1とから構成されて、線光源は、基板4から列上の凸部の突き出した斜面上に設置されていることを特徴とする。ここで、「LED素子3間を埋めた反射板2」とは、図2、及び、図3に示すように配置した反射板2をいうが、図4に示すように配置された反射板2であってもよい。

【0023】

LED素子3を斜面上に設置することにより、斜面の両側に連続配置されたLED素子3を線光源としてみた場合に、ピーク光量の放射角度を任意の角度に設定することが可能となる。従って、図5に示すような、発光ピーク角度が45度以上にある発光パターンを実現できることとなり、図6に示すような、色むらの視認テストによれば、色むらの視認が押さえられるという効果がある。

【0024】

図8に示す面照明装置は、LED素子3を連続して並べた線状光源と、前記LED素子3からの熱を放熱板へ伝えるヒートシンク19と、線光源間を埋めた反射板2と、LED素子3及び反射板2を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板4と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板1とから構成おり、線光源は、基板4から突き出した垂直板の両側に設置されている。ここで、「線光源間を埋める反射板2」とは、図2、及び、図3に示すように設置した反射板2をいうのが、図4に示すように配置した反射板2であってもよい。

【0025】

LED素子3を上記の垂直板の側面に連続設置することにより、連続配置され

たLED素子3を線状光源としてみた場合に、図8に示すように、ピーク光量の放射角度を90度に設定したことと同様となる。従って、図6に示すように、色むらの視認テストによれば、さらに、色むらの視認が押さえられるという効果がある。

【0026】

図10に示す面照明装置はプリズム6を発光面に付着させた緑色のLED素子を連続して並べた緑色線光源G-LED35、プリズム6を発光面に付着させた青色のLED素子を連続して並べた青色線光源B-LED36、及び、プリズム6を発光面に付着させた赤色のLED素子を連続して並べた赤色線光源R-LED34と、線光源間を埋めた図面には記載していない反射板2と、各原色LED素子及び反射板2を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板4と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板1とから構成されており、各原色LED素子の発光面にプリズム6を付着させ、各色のLED素子の最大発光角度を変更可能としたところに特徴がある。また、図10に示す面照明装置を構成する基板4から、拡散板1までの高さをH、記号Rで示す赤色線光源R-LED34と、記号Bで示す青色線光源B-LED36と、記号Gで示す緑色線光源G-LED35とを一組とした、線状発光源の繰り返しの周期をLとすると、下記の数式を満たす関係にあることを特徴とするものである。

【0027】

【数式1】

$$L \leq 2H \times \tan(\text{LED素子の最大発光角度})$$

図10の面照明装置によれば、図9(a)に示すように最大発光角度を45度以上にできず、図9(b)のように、拡散板1と基板4の間隔Hが $H = (1/2) \times L$ である時には拡散板1の直下で一定の光量が得られない場合でも、拡散板1と基板4の間隔は数式1に示すところに設定されているので、拡散板1の直下で一定の光量が得られ、色むらが押さえられるという効果がある。ここで、図9に示す θ_p はLED素子の光量が最大となる放射角度を示し、 ϕ_0 は放射角度0度における光量を示し、 ϕ_p はピーク光量を示す。また、図9(a)は、放射角度とLED素子の光量の関係を示し、図9(b)は、基板4から、拡散板1まで

の高さを H として、光源を起点として、水平にプラス $2H$ 、マイナス $2H$ の範囲の拡散板直下の光量を示している。

【0028】

ところで、図10に示す面照明装置では、各色のLED素子上にプリズム6を設けることにより、各色のLED素子の最大輝度となる放射角度を調整したが、その他の光放射角度調整手段により調整することでもよく、例えば、各色のLED素子の発光面の変形、発光素子の取り付け角度の変更、等の手段であってもよい。また、前記の光放射角度調整手段は各色のLED素子上にある必要はなく、各色のLED素子中であってもよい。なお、複色色の組合せとして、赤、青、緑色を選択したが、中間色であるシアン、マゼンダ、イエロー等がさらに追加されていても、同様な効果を奏する。

【0029】

図11に示す面照明装置は、プリズム6を発光面に付着させた緑色のLED素子を連続して並べた緑色線光源G-LED35、プリズム6を発光面に付着させた青色のLED素子を連続して並べた青色線光源B-LED36、及び、プリズム6を発光面に付着させた赤色のLED素子を連続して並べた赤色線光源R-LED34と、線光源間を埋めた図面には記載していない反射板2と、各原色LED素子及び反射板2を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板4と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板1とから構成されており、各原色LED素子の発光面にプリズム6を付着させ、LED素子3の最大発光角度を変更可能としたところに特徴がある。また、図10に示す面照明装置を構成する基板4から、拡散板1までの高さを H 、記号Rで示す赤色線光源R-LED34と、記号Bで示す青色線光源B-LED36と、記号Gで示す緑色線光源LED35とを一組とした、線状発光源の繰り返しの周期を L とした場合に、高さ H と周期 L を調整して、面内光量を、面内の平均光量を100%とした場合に、80%～125%の範囲に収めたこと特徴とする。

【0030】

従って、図11に示す面照明装置によれば、例えば $\phi 0$ を放射角度 0° での光量、 $\phi 2$ を放射角度 θ での光量、 $\phi 1$ を放射角度 θ' での光量とした場合に、緑色線光

源 G-L E D 3 5 直上の光量は $(\phi 0 + 2 \times \phi 2 \times \cos 3\theta)$ と表され、2 列の緑色線光源 G-L E D 3 5 の中央直上の光量 $(2 \times \phi 1 \times \cos 3\theta')$ 表される面内光量のばらつきを押さえることができ、拡散板 1 の直下で、ほぼ一定の光量となり、色むらが押さえられるという効果がある。なお、複色色の組合せとして、赤、青、緑色を選択したが、中間色であるシアン、マゼンダ、イエロー等がさらに追加されていても、同様な効果を奏する。

【0031】

図 1 2 に示す面照明装置は、L E D 素子 3 を連続して並べた線光源と、線光源間を埋めた図面には示さない反射板 2 と、L E D 素子 3 及び反射板 2 を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板 4 と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板 1 とから構成されている。ここで、拡散板は、透明なアクリル系樹脂板の表面に光を散乱する凹凸を設けたもの、或いは、透明なアクリル系樹脂に、光を散乱する粒子を含ませ、板状にしたものである。そこで、図 1 1 に示す面照明装置を構成する拡散板は、表面の凹凸の程度、散乱粒子の大きさ、拡散板の厚さを調節することにより、ゲインを 1.5 ~ 0.8 程度にしたことを特徴とする。なお、拡散板のゲインとは、垂直に L ルクスの入射光を入れたときに、垂直輝度 B カンデラの透過光を得られた仮定すると、下記の数式で表されるものをいう。

【0032】

【数式 2】

$$\text{ゲイン} = \pi \times (B / L)$$

上記の面照明装置によれば、拡散板による、上記の各線光源からの光の散乱が、適度に行われる為、隣接する色の異なる線光源からの光の混合はむらなく行われる。従って、図 1 3 に示すように、ゲインが低い値を示す程、光の散乱が大きい為、線光源による、拡散板の直下の光量のバラツキが大きくても、視認性が向上するという効果を奏する。ここで、図 1 3 は横軸を拡散板の下面における単色の面内光量変動幅(面内の平均光量を 100%とした場合の面内の光量変動の幅をいう)とし、縦軸を視認性(被試験者 10 人中、色むらが気にならない人の割合をいう)として、種類が異なる拡散板に対して視認性を調査したものである。また、

白丸及び長い破線で示したものは、ゲインが約1.5である拡散板に対する視認性を、黒丸及び実線で示したものは、ゲインが約1.0である拡散板に対する視認性を、四角及び短い破線で示したものは、ゲインが約0.8である拡散板に対する視認性を示しているものであり、ゲインが小さい拡散板ほど、面内光量変動幅が大きくても視認性を確保することを示している。

【 0 0 3 3 】

図14に示す面照明装置100は、赤色発光LED7と、青色発光LED8と、緑色発光LED9とを直線的に単位長L1内に並べたものを群とし、その群をさらに直線的に間隔L1で複数配置した線状光源と、線光源間を埋めた図面には示さない反射板2と、上記の各原色発光LED及び反射板2を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板4と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板1とから構成されていることを特徴としている。また、上記の各原色発光LEDの並び順は、どの線状発光源においても一定であり、上記の線状光源をD1の間隔で並べて面光源を構成し、同色の原色LEDに注目すると四角形を形成しており、線状光源と拡散板1までの高さをH1とすることを特徴としている。

【 0 0 3 4 】

図14に示す面照明装置100によれば、同色の原色LEDに注目すると四角形を形成するように配置されているので、単色の面内光量変動幅を小さくでき、各原色光の合成により、色むらのない白色光が得られる効果がある。なお、複数色の組合せとして、赤、青、緑色を選択したが、中間色であるシアン、マゼンダ、イエロー等がさらに追加されていても、同様な効果を奏する。

【 0 0 3 5 】

図15に示す面照明装置110は、赤色発光LED7と、青色発光LED8と、緑色発光LED9とを直線的に単位長L1内に並べたものを群とし、その群をさらに直線的に間隔L1で複数配置した線状光源と、線光源間を埋めた図面には示さない反射板2と、上記の各原色発光LED及び反射板2を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板4と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板1とから構成されていることを特徴としている。また、赤、緑、青の順で原色発光LEDを並べた群を直線的に配置した線状光源と、青、赤、緑

の順で原色発光LEDを並べた群を直線的に配置した線状光源とを交互に間隔D1で並べて面光源を構成し、同色の原色LEDに注目すると三角形を形成しており、線状光源と拡散板1までの高さをH1とすることを特徴としている。さらに、隣接する線状光源A、Bにおいて、図15に示すように中点Cを定義するとき、任意の線状光源を構成するLEDの最大光量放射方向の延長線が拡散板1に達する位置Eが、中点Cを超えるように、高さH1、間隔D1、LED素子の最大光量放射方向を調整したことを特徴としている。

【0036】

図15に示す面照明装置110によれば、同色の原色LEDに注目すると三角形を形成していることにより、単色の面内光量変動幅を小さくでき、輝度むらを押さえる効果がある。また、隣接する線状光源A、Bにおいて、図15に示すように中点Cを定義するとき、任意の線状光源を構成するLEDの最大光量放射方向の延長線が拡散板1に達する位置Eが、中点Cを超えるように、高さH1、間隔D1、LED素子の最大光量放射方向を調整したことによっても、面内光量変動幅を小さくでき、図16に示すように、前記の位置Eが、隣接の光源Bの直上に近づくほど、視認性が増すという効果がある。ここで、図16は、縦軸に視認性を、横軸にE点の位置を示し、E点を、注目線状光源Aから、隣接線状光源Bの直上になるように、線状光源A内のLEDの最大光量放射角度を調節した場合の視認性を示す。なお、光の混合により白色となる複数色の組合せとして、赤、青、緑色を選択したが、補色関係にある色を選択してもよく、例えば、黄色と青色の組合せでも、同様な効果を奏する。

【0037】

図17には面照明装置120における発光素子群の配置を示すが、面照明装置120は、赤色発光LED7と、青色発光LED8と、緑色発光LED9とを近接配置し、デルタ群状（以下「 Δ 群」とする）とし、前記の Δ 群をさらにデルタ配置（以下「 Δ 配置」とする）して構成した面光源と、面光源を構成する各原色発光LED間を埋めた図面には示さない反射板2と、上記の各原色発光LED及び反射板2を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板4と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板1とから構成されてい

ることを特徴としている。また、前記の Δ 群間の行間隔 $D1$ 、列間隔 $D2$ 、配置角度 θ を調節することにより、原色発光LED素子が配置されていない空白領域の中心1及び中心2において、各原色LEDの光量の総和を比較したとき、光量の総和の平均値を100%とした場合、75%～125%の範囲内としたことを特徴としている。ここで、中心1とは、 Δ 配置した3個のLED Δ 群の重心をいい、中心2とは、2個の Δ 配置からなる、ダイヤモンド配置となった4個のLED Δ 群の重心をいう。ところで、LED Δ 群を Δ 配置したときに対面する2個のLED Δ 群に注目した場合において、異なる色の発光素子が対面する配置とするほうが望ましい。光量の総和に関する特徴を容易に達成可能だからである。

【0038】

なお、各原色LEDの光量の総和を75%～125%の範囲内とするようにLED Δ 群の配置を行う際に、単体の原色LED素子間の光量ばらつき、及び、原色LED素子間の光量ばらつきは、ほとんどないものとした。しかし、それらのばらつきがあっても、LED素子の選択及び、LED素子に通電する電流を調節する等の手段をさらに加えることにより、単体の原色LED素子間の光量ばらつき、及び、原色LED素子間の光量ばらつきをほとんどないものとすることができる。

【0039】

図17に示す面照明装置によれば、各原色LEDを近接に配置し Δ 群状とし、さらに、その Δ 群を Δ 配置することにより、面内に偏りのないLED素子の配置が可能となり、単原色に注目した場合に、面内に均一な光量を得ることができ、輝度むらを押さえる効果がある。

さらに、LED素子が配置されていない Δ 配置の中心1部分において、 Δ 配置の頂点に置かれた、各原色LEDの光量の総和、すなわち、赤色LEDの光量の総和、青色LEDの光量の総和、緑色LEDの光量の総和を比較すると、光量の総和の平均値を100%とした場合、行間隔 $D1$ 、列間隔 $D2$ 、配置角度 θ を調節することにより、各原色LEDの光量の総和が75%～125%の範囲内とするようにLED Δ 群を配置したので、光が混合された場合の色むらを押さえる効果がある。加えて、LED素子が配置されていないダイヤモンド配置の中心2部

分においても、中心1部分についてと同様な操作により、各原色LEDの光量の総和が75%～125%の範囲内となるようにLED Δ 群を配置したので、光が混合された場合の色むらをさらに押さえる効果がある。なお、光の混合により白色となる複数色の組合せとして、赤、青、緑色を選択したが、補色関係にある色を選択してもよく、例えば、黄色と青色の組合せでも、同様な効果を奏する。

【0040】

図18には面照明装置130における発光素子群の配置を示すが、面照明装置130は、赤色発光LED7と、青色発光LED8と、緑色発光LED9とを近接配置し、デルタ群状（以下「 Δ 群」とする）とし、前記の Δ 群を複数個、四角形状に配置（以下「スクエアー配置」とする）して構成した面光源と、面光源を構成する各原色発光LED間を埋めた図面には示さない反射板2と、上記の各原色発光LED及び反射板2を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板4と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板1とから構成されていることを特徴としている。また、前記の Δ 群間の行間隔D1、列間隔D2、配置角度 θ を調節することにより、原色発光LED素子が配置されていない空白領域の中心1において、各原色LEDの光量の総和を比較したとき、75%～125%の範囲内としたことを特徴としている。ここで、中心1とは、スクエアー配置した4個のLED Δ 群の重心をいう。ところで、LED Δ 群をスクエアー配置したときに対面する2個のLED Δ 群に注目した場合において、異なる色の発光素子が対面する配置とするほうが望ましい。光量の総和に関する特徴を容易に達成可能だからである。

【0041】

なお、各原色LEDの光量の総和を75%～125%の範囲内とするようにLED Δ 群の配置を行う際に、単体の原色LED素子間の光量ばらつき、及び、原色LED素子間の光量ばらつきは、ほとんどないものとした。しかし、それらのばらつきがあっても、LED素子の選択及び、LED素子に通電する電流を調節する等の手段をさらに加えることにより、単体の原色LED素子間の光量ばらつき、及び、原色LED素子間の光量ばらつきをほとんどないものとすることができる。

【0042】

図18に示す面照明装置によれば、各原色LEDを近接に配置し△群状とし、さらに、その△群をスクエアー配置することにより、面内に偏りのないLED素子の配置が可能となり、単原色に注目した場合に、面内に均一な光量を得ることができ、輝度むらを押さえる効果がある。

さらに、LED素子が配置されていないスクエアー配置の中心1部分において、スクエアー配置の頂点に置かれた、各原色LEDの光量の総和、すなわち、赤色LEDの光量の総和、青色LEDの光量の総和、緑色LEDの光量の総和を比較すると、光量の総和の平均値を100%とした場合、行間隔D1、列間隔D2、配置角度 θ を調節することにより、各原色LEDの光量の総和が75%～125%の範囲内とするようにLED△群を配置したので、光が混合された場合の色むらを押さえる効果がある。なお、複数色の組合せとして、赤、青、緑色を選択したが、中間色であるシアン、マゼンダ、イエロー等をさらに追加しても同様な効果を奏する。

【0043】

図19には面照明装置140における発光素子の配置を示すが、面照明装置140は、赤色発光LED7と、青色発光LED8と、緑色発光LED9とから構成される4個のLED素子を近接配置し、四角状の群状（以下「四角状群」とする）とし、前記の四角状群をさらにデルタ配置（以下「△配置」とする）して構成した面光源と、面光源を構成する各原色発光LED間を埋めた図面には示さない反射板2と、上記の各原色発光LED及び反射板2を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板4と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板1とから構成されていることを特徴としている。また、前記の△群間の行間隔D1、列間隔D2、配置角度 θ を調節することにより、原色発光LED素子が配置されていない空白領域の中心1及び中心2において、各原色LEDの光量の総和を比較したとき、光量の総和の平均値を100%とした場合、75%～125%の範囲内としたことを特徴としている。ここで、中心1とは、△配置した3個のLED四角状群の重心をいい、中心2とは、2個の△配置からなる、ダイヤモンド配置した4個のLED四角状群の重心をいう。ところで、

LED Δ 群を Δ 配置したときに対面する2個のLED Δ 群に注目した場合において、異なる色の発光素子が対面する配置とするほうが望ましい。光量の総和に関する特徴を容易に達成可能だからである。

【0044】

なお、各原色LEDの光量の総和を75%～125%の範囲内とするようにLED四角状群の配置を行う際に、単体の原色LED素子間の光量ばらつき、及び、原色LED素子間の光量ばらつきは、ほとんどないものとした。しかし、それらのばらつきがあっても、LED素子の選択及び、LED素子に通電する電流を調節する等の手段をさらに加えることにより、単体の原色LED素子間の光量ばらつき、及び、原色LED素子間の光量ばらつきをほとんどないものとしてすることができる。

【0045】

図19に示す面照明装置によれば、各原色LEDを近接に配置し四角状群とし、さらに、その四角状群を Δ 配置することにより、面内に偏りのないLED素子の配置が可能となり、単原色に注目した場合に、面内に均一な光量を得ることができ、輝度むらを押さえる効果がある。

さらに、LED素子が配置されていない Δ 配置の中心1部分において、 Δ 配置の頂点に置かれた、各原色LEDの光量の総和、すなわち、赤色LEDの光量の総和、青色LEDの光量の総和、緑色LEDの光量の総和を比較すると、光量の総和の平均値を100%とした場合、行間隔D1、列間隔D2、配置角度 θ を調節することにより、各原色LEDの光量の総和が75%～125%の範囲内とするようにLED四角状群を配置したので、光が混合された場合の色むらを押さえる効果がある。加えて、LED素子が配置されていないダイヤモンド配置の中心2部分においても、中心1部分についてと同様な操作により、各原色LEDの光量の総和が75%～125%の範囲内となるようにLED四角状群を配置したので、光が混合された場合の色むらをさらに押さえる効果がある。なお、複数色の組合せとして、赤、青、緑色を選択したが、中間色であるシアン、マゼンダ、イエロー等をさらに追加しても同様な効果を奏する。

【0046】

図 20 には面照明装置 120 における発光素子の配置を示すが、面照明装置 150 は、赤色発光 LED 7 と、青色発光 LED 8 と、緑色発光 LED 9 とから構成される 4 個の LED 素子を近接配置し、四角状の群状（以下「四角状群」とする）とし、前記の四角状群を複数個、四角形状に配置（以下「スクエアー配置」とする）して構成した面光源と、面光源を構成する各原色発光 LED 間を埋めた図面には示さない反射板 2 と、上記の各原色発光 LED 及び反射板 2 を設置した、アルミニウム板等の材質であって、放熱板も兼ねる基板 4 と、上方に位置する透明であるが、光を拡散する拡散板 1 とから構成されていることを特徴としている。また、前記の四角状群間の行間隔 D_1 、列間隔 D_2 、配置角度 θ を調節することにより、原色発光 LED 素子が配置されていない空白領域の中心 1 において、各原色 LED の光量の総和を比較したとき、75%～125%の範囲内としたことを特徴としている。ここで、中心 1 とは、スクエアー配置した 3 個の LED 四角状群の重心をいう。ところで、LED Δ 群をスクエアー配置したときに対面する 2 個の LED Δ 群に注目した場合において、異なる色の発光素子が対面する配置とするほうが望ましい。光量の総和に関する特徴を容易に達成可能だからである。

【0047】

なお、各原色 LED の光量の総和を 75%～125%の範囲内とするように LED 四角状群の配置を行う際に、単体の原色 LED 素子間の光量ばらつき、及び、原色 LED 素子間の光量ばらつきは、ほとんどないものとした。しかし、それらのばらつきがあっても、LED 素子の選択及び、LED 素子に通電する電流を調節する等の手段をさらに加えることにより、単体の原色 LED 素子間の光量ばらつき、及び、原色 LED 素子間の光量ばらつきをほとんどないものとすることができる。

【0048】

図 20 に示す面照明装置によれば、各原色 LED を近接に配置し四角状群とし、さらに、その四角状群をスクエアー配置することにより、面内に偏りのない LED 素子の配置が可能となり、単原色に注目した場合に、面内に均一な光量を得ることができ、輝度むらを押さえる効果がある。

さらに、LED素子が配置されていないスクエア配置の中心1部分において、スクエア配置の頂点に置かれた、各原色LEDの光量の総和、すなわち、赤色LEDの光量の総和、青色LEDの光量の総和、緑色LEDの光量の総和を比較すると、光量の総和の平均値を100%とした場合、行間隔D1、列間隔D2、配置角度 θ を調節することにより、各原色LEDの光量の総和が75%~125%の範囲内とするようにLED Δ 群を配置したので、光が混合された場合の色むらを押さえる効果がある。なお、複数色の組合せとして、赤、青、緑色を選択したが、中間色であるシアン、マゼンダ、イエロー等をさらに追加しても同様な効果を奏する。

【0049】

ところで、図17~図20までに示した、面照明装置120~面照明装置150では、発光素子群を3~4個の発光素子で構成したが、それ以上の発光素子から構成してもよい。また、発光素子群を構成する発光素子の色の種類は、3原色である、青色、赤色、緑色で説明を進めたが、青色、赤色、緑色、シアン色、マゼンダ色、イエロー色等の組合せで、六角形以上の多角形の頂点に近接配置して構成した発光素子群であってもよい。

【0050】

次に図22に示す液晶表示装置190は、図21の断面図に示すように、図1に示す面照明装置30をバックライトと液晶パネル13とで構成する表示部と、液晶パネル駆動部41と、電源42とを有し、入力信号43を受け入れ動作するように構成されており、面照明装置30はさらに、線状光源R-LED34を構成する赤色LEDに流れる電流を調整する抵抗31と、線状光源G-LED35を構成する緑色LEDに流れる電流を調整する抵抗32と、線状光源B-LED36を構成する青色LEDに流れる電流を調整する抵抗33を有することを特徴としている。図1に示す面照明装置は、輝度むらがすくなく、かつ、明るい為、液晶表示装置は、均一でかつ明るい表示を得られる効果がある。

【0051】

なお、上記の液晶表示装置190においては、図1に示す面照明装置30をバックライトに用いているが、図4、図7、図8、図10、図11、図12、図1

4、図15、図17、図18、図19、図20に示した面照明装置40～面照明装置150を用いた液晶表示装置も作成可能である。その場合には、それぞれの面照明装置が持つ効果を、液晶表示装置にて得ることができる。

【0052】

(付記1)

少なくとも、光の3原色を含む複数色の組合せのうち、各々の色に対応する発光素子を直列に並べた線状光源を所定の順序で配列した面光源と、
前記線状光源を構成する発光素子間のスペースを埋めるように敷き詰められた反射板と、
前記面光源と、前記反射板を設置した基板と
前記面光源及び前記反射板の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、
前記反射板により、前記発光素子の非発光部を覆ったことを特徴とする面照明装置。

【0053】

(付記2)

少なくとも、光の3原色を含む複数色の組合せのうち、各々の色に対応する発光素子を直列に並べた線状光源を所定の順序及び一定の間隔で配列した面光源と、
前記線状光源を構成する発光素子間のスペースを埋めるように敷き詰められた第1の反射板と、
前記発光素子の発光部を嵌め込み可能な貫通孔を有する第2の反射板と
前記面光源と、前記第1の反射板と、前記第2の反射板とを設置した基板と、
前記面光源、前記第1の反射板及び前記第2の反射板の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、
前記第2の反射板により、前記発光素子の非発光部を覆ったことを特徴とする面照明装置。

【0054】

(付記3)

少なくとも、光の3原色含む複数色の組合せのうち、各々の色に対応する発光素子を直列に並べた線状光源を所定の順序で配列した面光源と、

前記線状光源を構成する発光素子間のスペースを埋めるように敷きつめられた反射板と、

一定の間隔で並んだ列状の凸部を有し、前記面光源及び前記反射板を設置した基板と、

前記面光源及び前記反射板の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、

前記基板上の一定間隔で並んだ列状の凸部の斜面、或いは、側面に前記線状光源を配置し、

前記列状の凸部の間隔、及び、前記拡散板と前記基板の間隔に応じて、

複数色のうち、少なくとも一色に対応した前記発光素子の最大光量となる放射角度を、前記列状の凸部の斜面或いは側面の角度により、設定したことを特徴とした面照明装置。

【0055】

(付記4)

少なくとも、光の3原色を含む複数色の組合せのうち、各々の色に対応する発光素子を直列に並べた線状光源を所定の順序及び一定の間隔で配列した面光源と、

前記発光素子の発光部中乃至発光部上の光放射角度補正手段と、

前記線状光源を構成する発光素子間のスペースを埋めるように敷きつめられた反射板と、

前記線状光源及び前記反射板を設置する基板と、

前記線状光源及び前記反射板の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、

前記線状光源の間隔、及び、前記拡散板と前記基板の間隔に応じて、

複数色のうち、少なくとも一色に対応した前記線状光源の発光部上の光放射角度補正手段により、最大光量となる放射角度を設定したことを特徴とした面照明装置。

【0056】

(付記5)

付記3又は付記4に記載した一色に対応した前記線状光源の設置間隔を一定値L、前記拡散板と前記線状光源が設置されている平面との間隔を一定値Hとした場合に、

$L \leq 2 \times H \times \tan$ (線状光源の最大光量となる放射角度)

の関係を満たすように、前記線状光源の最大光量となる放射角度を設定したことを特徴とした付記 3 又は付記 4 に記載の面照明装置。

【 0 0 5 7 】

(付記 6)

光の 3 原色に対応する 3 個の発光素子を 3 角形の頂点に近接配置した発光素子群をマトリックス状に配置した面光源と、

前記発光素子群を配列した基板と

前記面光源の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、

前記発光素子群同士の位置関係がデルタ形状になるように、一列おき又は一行おきに前記発光素子群をずらして配列し、

デルタ形状の重心及びデルタ形状 2 個分で形成されるダイヤ形状の重心における、各々の前記単色発光素子の光量総和が、前記単色発光素子の光量総和から算出される平均の光量総和を 1 0 0 % としたときに、7 5 % ~ 1 2 5 % の間となるように、前記発光素子群の行間隔、列間隔、配置角度を調節したことを特徴とする面照明装置。

【 0 0 5 8 】

(付記 7)

光の 3 原色に対応する 3 個の発光素子を直列に近接配置した発光素子群を列状に配置した線状光源と、

前記発光素子の発光部中乃至発光部上の光放射角度補正手段と

前記発光素子群を配列する基板と

前記面光源の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、

前記線状光源を複数列配置して面光源とし、

注目する前記線状光源を構成する前記発光素子の発光部中乃至発光部上の光放射角度補正手段により補正した、前記発光素子の最大放射方向と拡散板が交差する点が、

注目する前記線状光源と隣接する前記線状光源の中点を超えるように、前記発光素子の最大放射角度を補正したことを特徴とする面照明装置。

【0059】

(付記8)

少なくとも、付記1乃至付記7のいずれかに記載した面照明装置のうち一つと、液晶パネルとを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【0060】**【発明の効果】**

請求項1及び請求項2に記載した発明によれば、実施例1に示すように、反射板による基板表面カバー率をあげることができ、白色光をバックライトに用いた場合でも、輝度むらを防止した面照明装置を提供することができる。

また、請求項3、及び、請求項4に記載した発明によれば、実施例2、実施例3及び実施例4に示すように、白色光をバックライトに用いた場合でも、色むらを防止した面照明装置を提供することができる。

さらに、請求項5に記載した発明によれば、実施例4に示すように、白色光をバックライトに用いているが、色むら又は輝度むらを防止した面照明装置を組み込んだ液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1（面照明装置30：直下型バックライト構造）

【図2】 実施例1におけるLED部分と反射板の構造例1-1

【図3】 実施例1におけるLED部分と反射板の構造例1-2

【図4】 実施例2（面照明装置40）

【図5】 LED発光パターン（ピーク光量を示す放射角度が45度以上）

【図6】 ピーク光量放射角度及び放射強度と視認性

【図7】 実施例3（面照明装置50）

【図8】 実施例4（面照明装置60）

【図9】 LED発光パターン（ピーク光量を示す放射角度が45度未満）

【図10】 実施例5（面照明装置70）

【図11】 実施例6（面照明装置80）

【図12】 実施例7（面照明装置90）

【図13】 拡散板下面の光量バラツキと視認性

- 【図 14】 実施例 8 (面照明装置 100)
- 【図 15】 実施例 9 (面照明装置 110)
- 【図 16】 E 点位置と視認性の関係
- 【図 17】 実施例 10 (面照明装置 120 における発光素子の配置)
- 【図 18】 実施例 11 (面照明装置 130 における発光素子の配置)
- 【図 19】 実施例 12 (面照明装置 140 における発光素子の配置)
- 【図 20】 実施例 13 (面照明装置 150 における発光素子の配置)
- 【図 21】 実施例 14 (液晶表示装置 190 の表示部の断面図)
- 【図 22】 実施例 14 (液晶表示装置 190)
- 【図 23】 従来例 1 (表示装置 160)
- 【図 24】 従来例 2 (液晶表示装置 170)
- 【図 25】 従来例 3 (液晶表示装置 180)
- 【図 26】 従来例 3 における LED 部分と反射板の構造例 2

【符号の説明】

- 1 拡散板
- 2 反射板
- 3 LED 素子
- 4 基板
- 5 金属埋め込み PCB
- 6 プリズム
- 7 赤色発光 LED
- 8 青色発光 LED
- 9 緑色発光 LED
- 10 散乱パターン
- 11 プリズムシート
- 12 白色 LED
- 13 液晶パネル
- 14 第 1 の拡散板
- 15 第 2 の拡散板

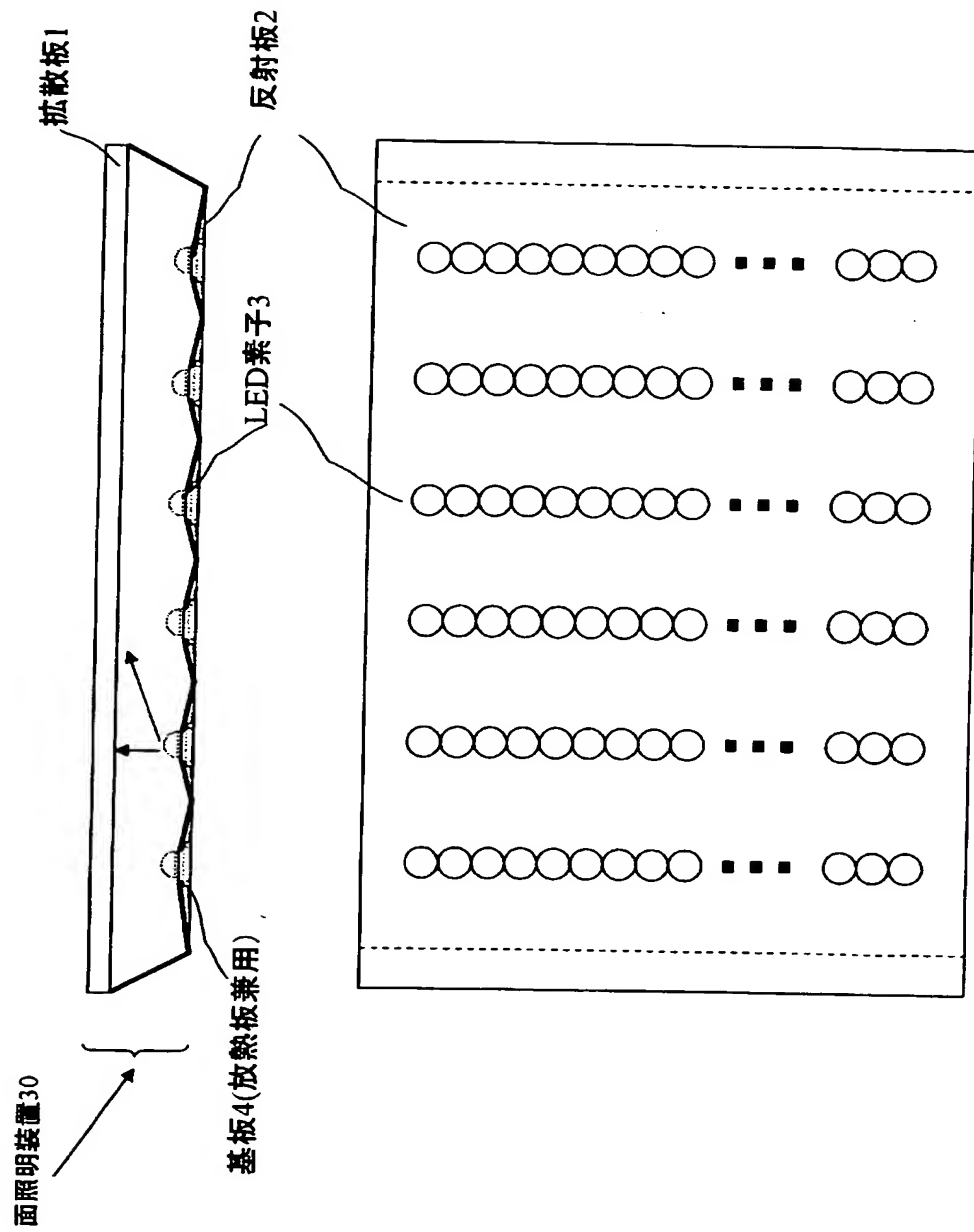
- 1 6 透過板
- 1 7 青色発光 V F D
- 1 8 導光板
- 1 9 ヒートシンク
- 2 0 サイドライト
- 3 0 面照明装置
- 4 0 面照明装置
- 5 0 面照明装置
- 6 0 面照明装置
- 7 0 面照明装置
- 8 0 面照明装置
- 9 0 面照明装置
- 1 0 0 面照明装置
- 1 1 0 面照明装置
- 1 2 0 面照明装置
- 1 3 0 面照明装置
- 1 4 0 面照明装置
- 1 5 0 面照明装置
- 1 6 0 表示装置
- 1 7 0 液晶表示装置
- 1 8 0 液晶表示装置
- 1 9 0 液晶表示装置

【書類名】

図面

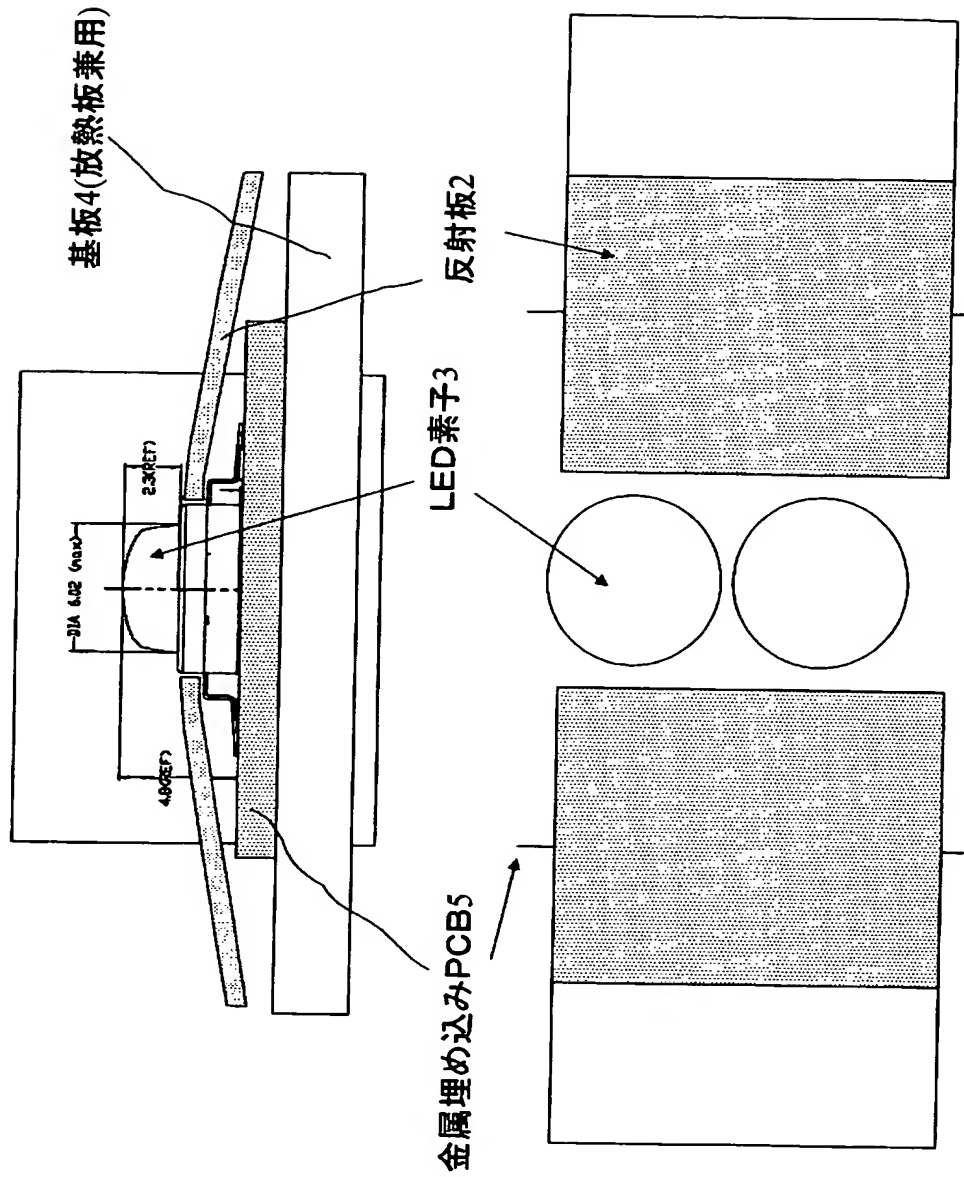
【図1】

実施例1(面照明装置30:直下型バックライト構造)



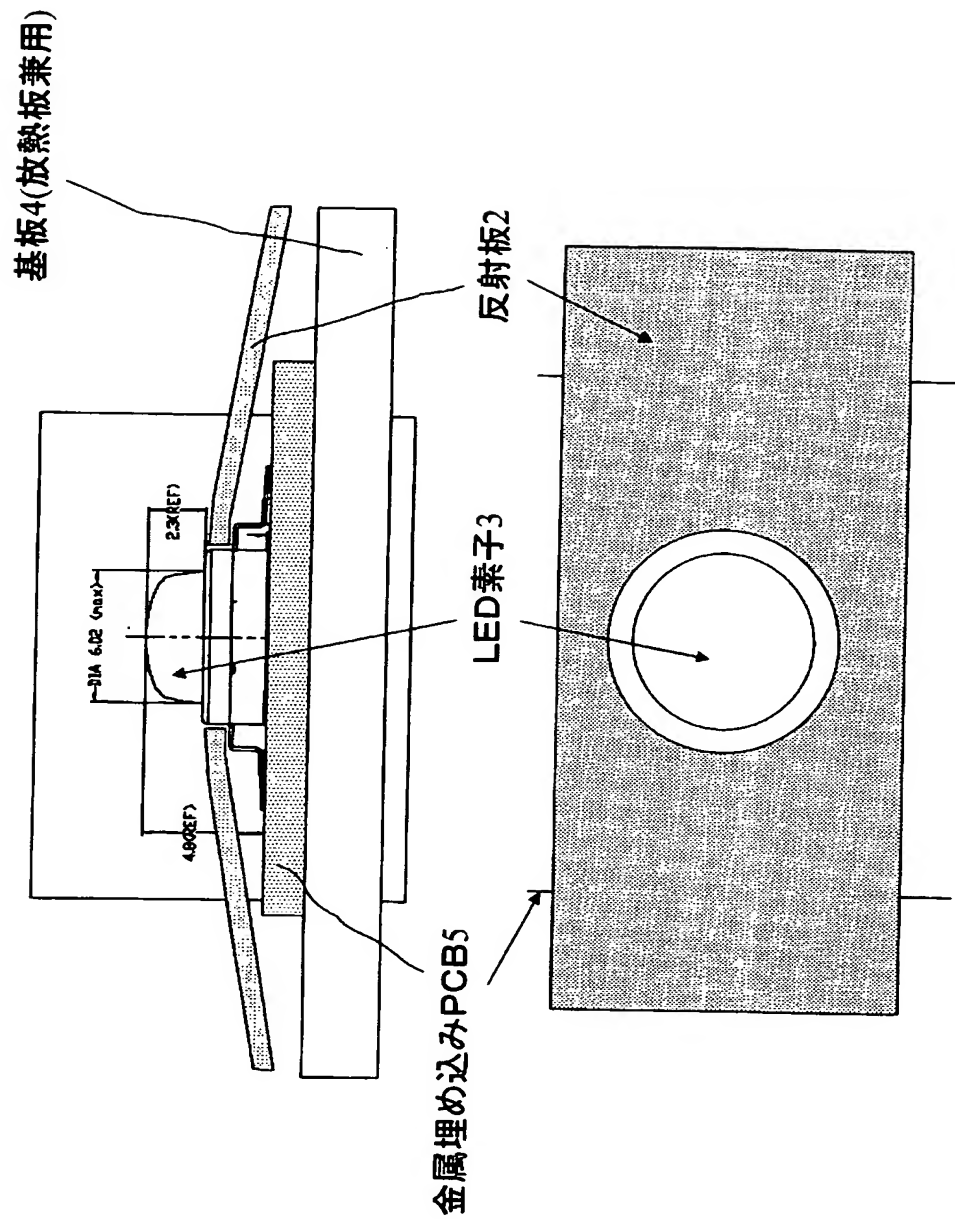
【図 2】

実施例1におけるLED部分と反射板の構造例1-1



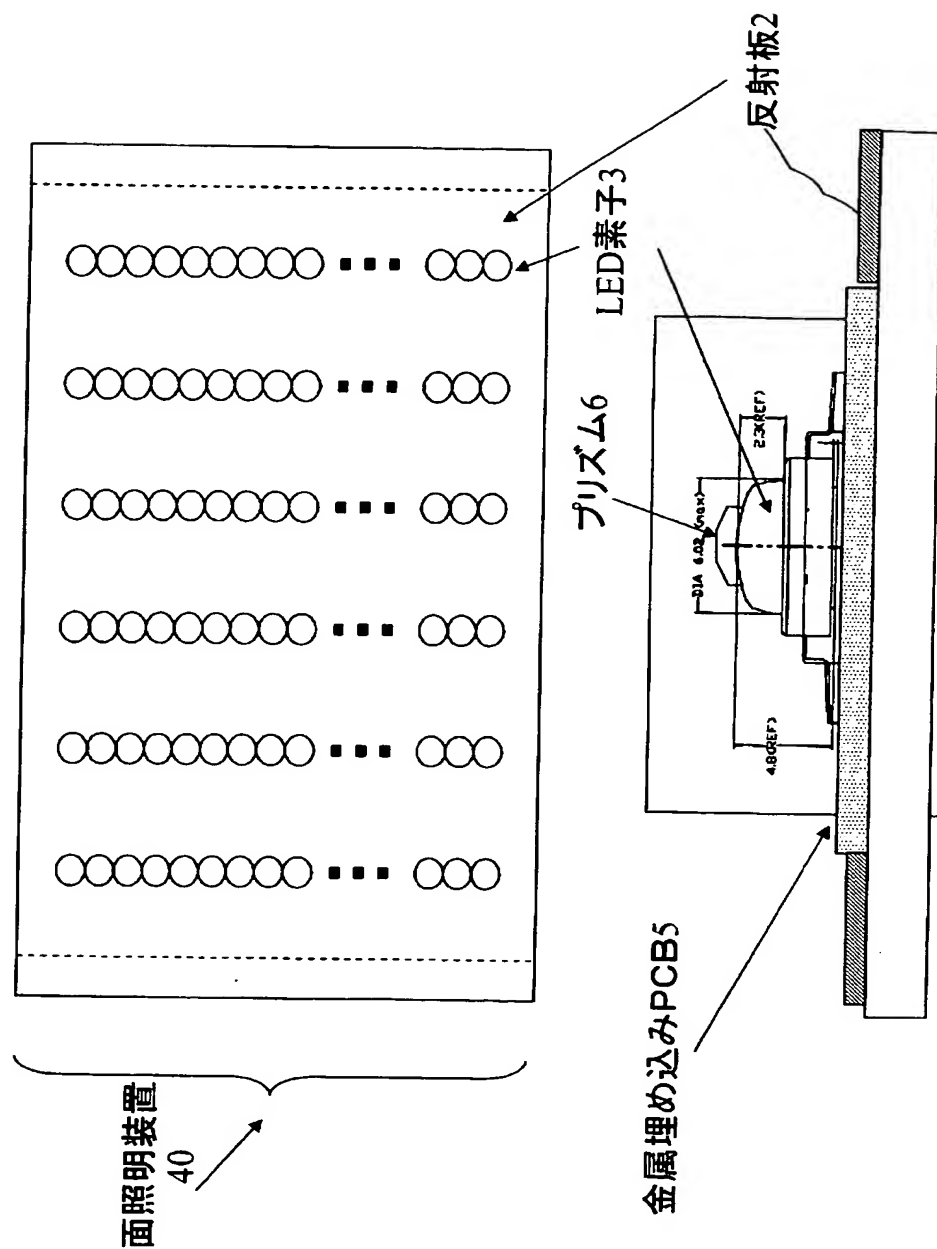
【図3】

実施例1におけるLED部分と反射板の構造例1-2



【図 4】

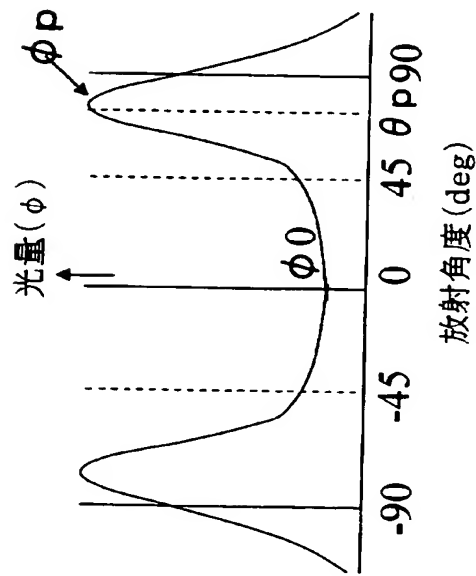
実施例2(面照明装置40)



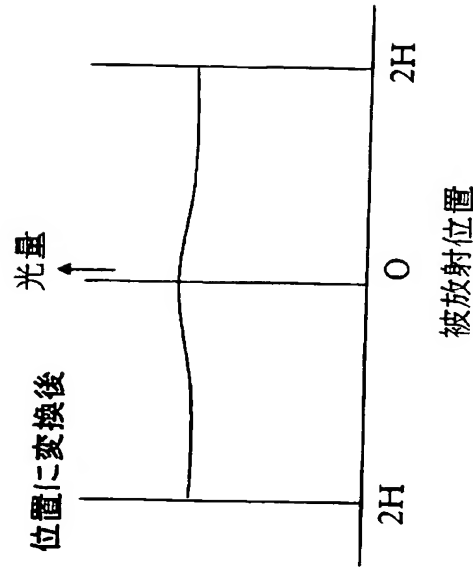
【図 5】

LED発光パターン(ピーク光量を示す放射角度が45度以上)

(a)放射角度 VS 光量



(b)被放射位置 VS 光量

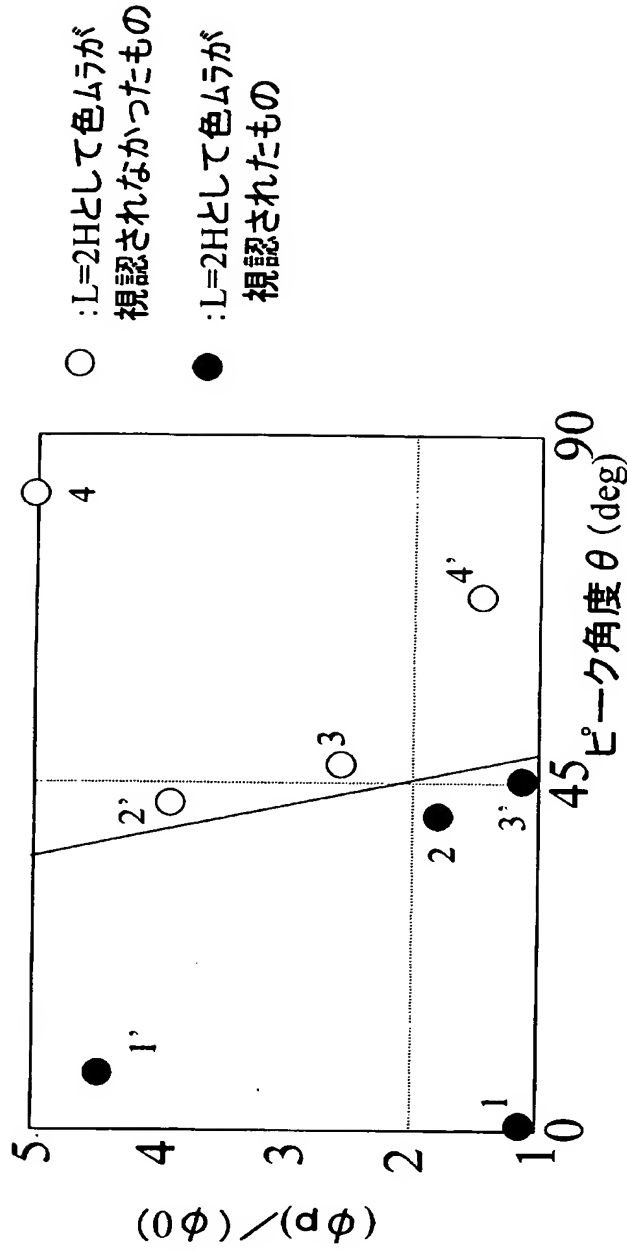


ϕp :ピーク光量、 $\phi 0$:放射角度における角度

θp :ピーク光量を示す放射角度

【図 6】

ピーク光量放射角度及び放射強度と視認性

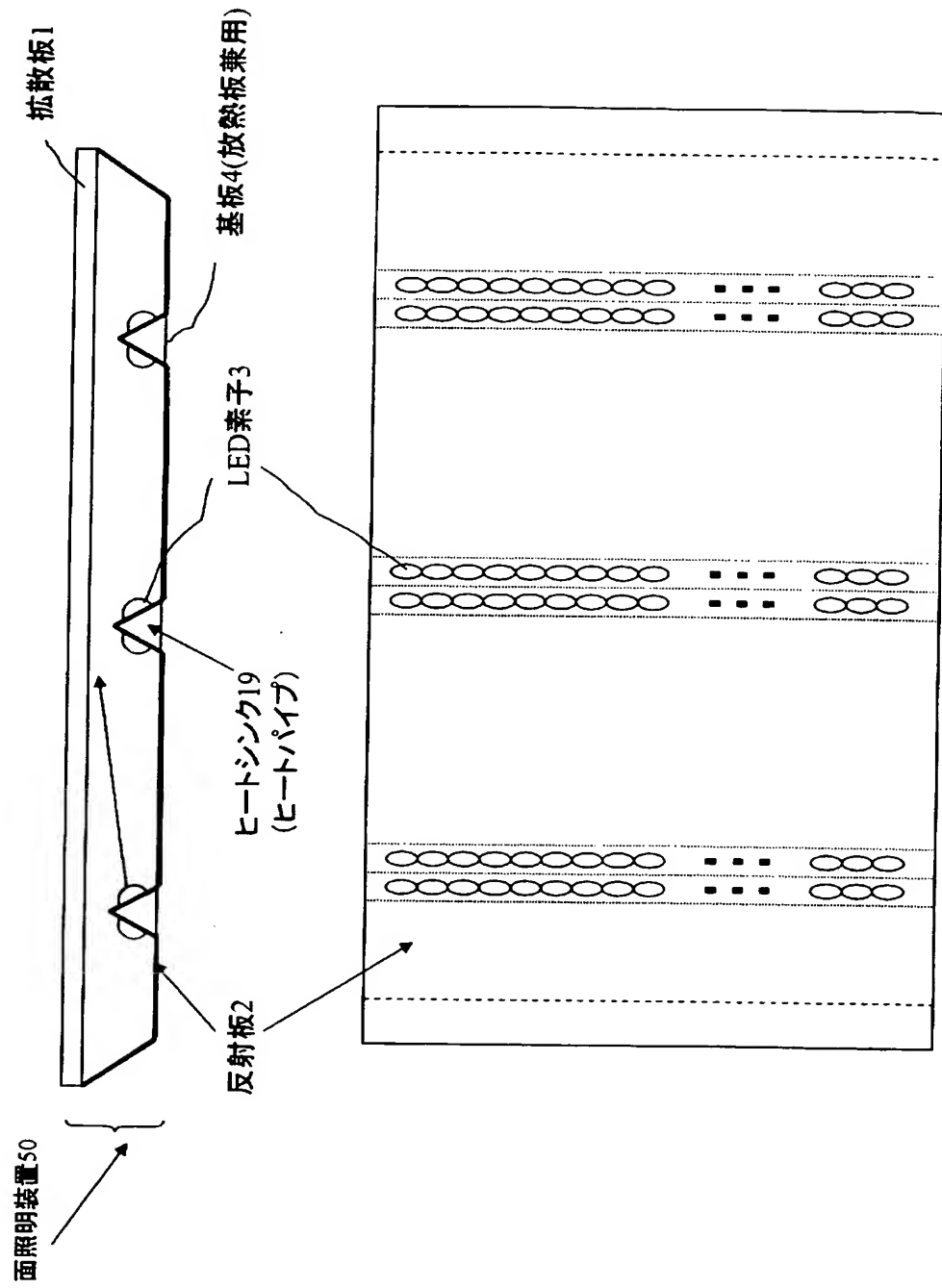


サンプル1',2',3',4'は、各々サンプル1,2,3,4のLEDのレンズ表面に半透過処理などの加工をして試作したもの

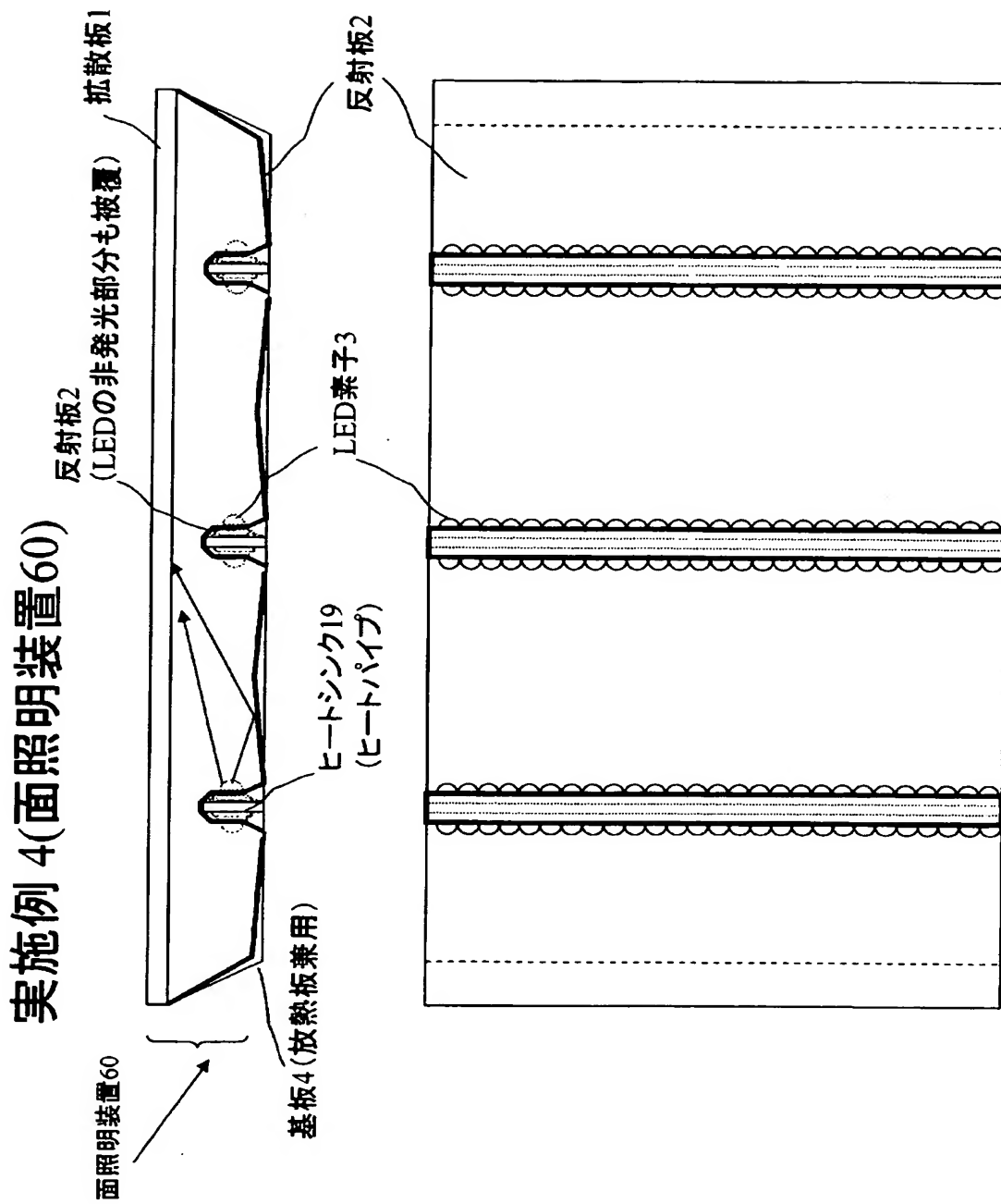
φp:ピーク光量、φ0:放射角度における角度

【図 7】

実施例3(面照明装置50)

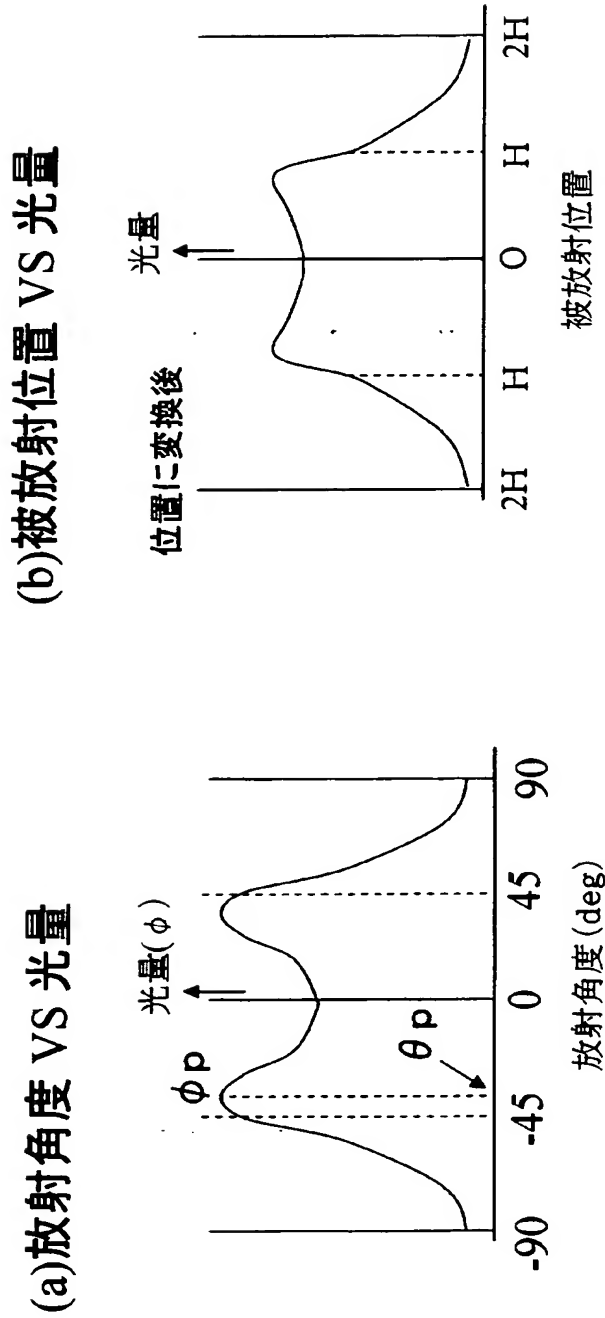


【図 8】



【図 9】

LED発光パターン(ピーク光量を示す放射角度が45度未満)

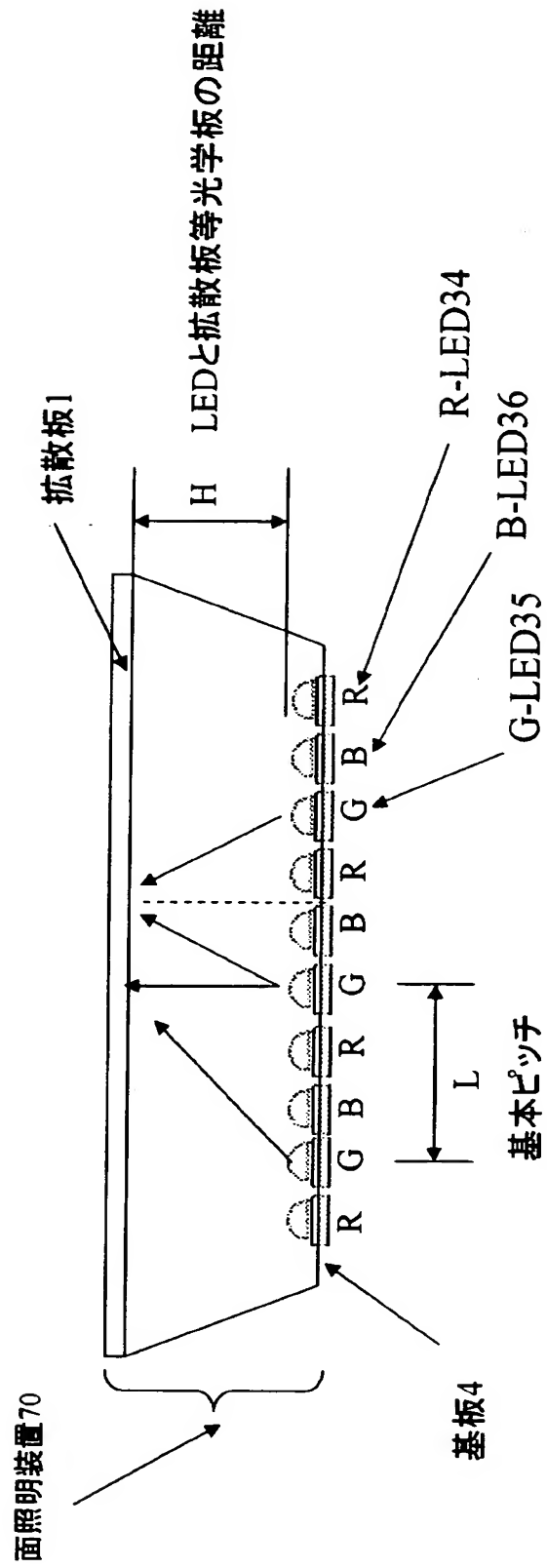


ϕ_p :ピーク光量、 ϕ_0 :放射角度における角度

θ_p :ピーク光量を示す放射角度

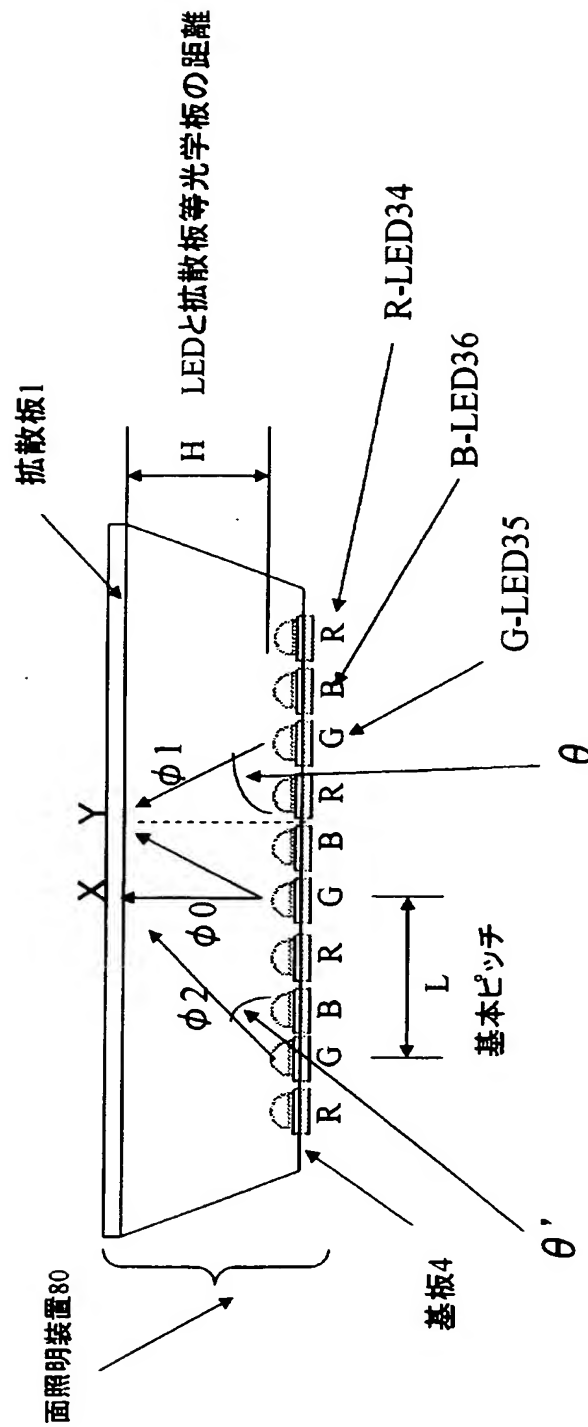
【図 10】

実施例5(面照明装置70)



【図 11】

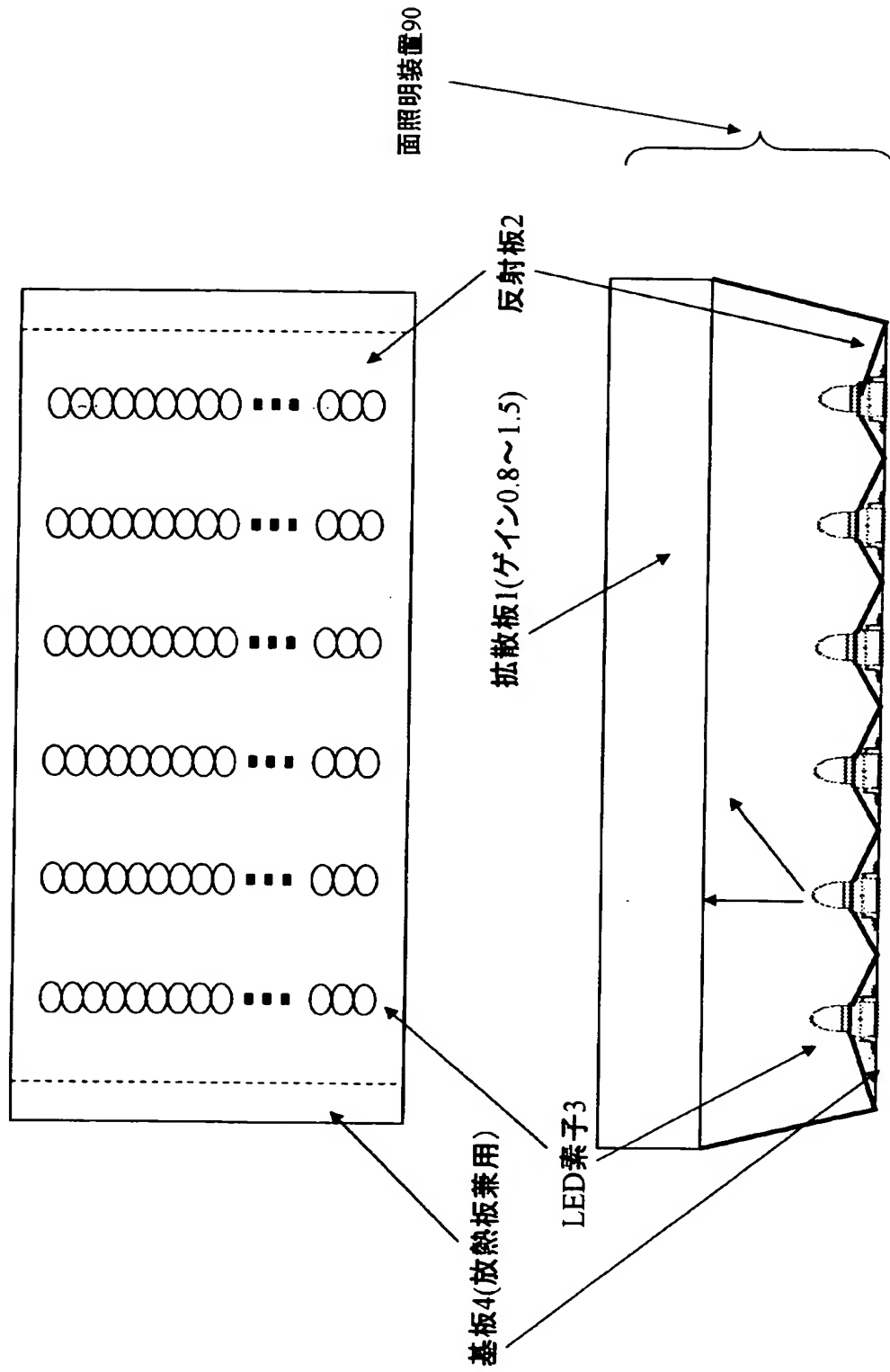
実施例6(面照明装置80)



ここで、 $(L/H)=2\tan(\theta)=\tan(\theta')$ 、また、 ϕ_0 は放射角度0での光量、 ϕ_1 は放射角度 θ' での光量、 ϕ_2 は放射角度 θ での光量である。

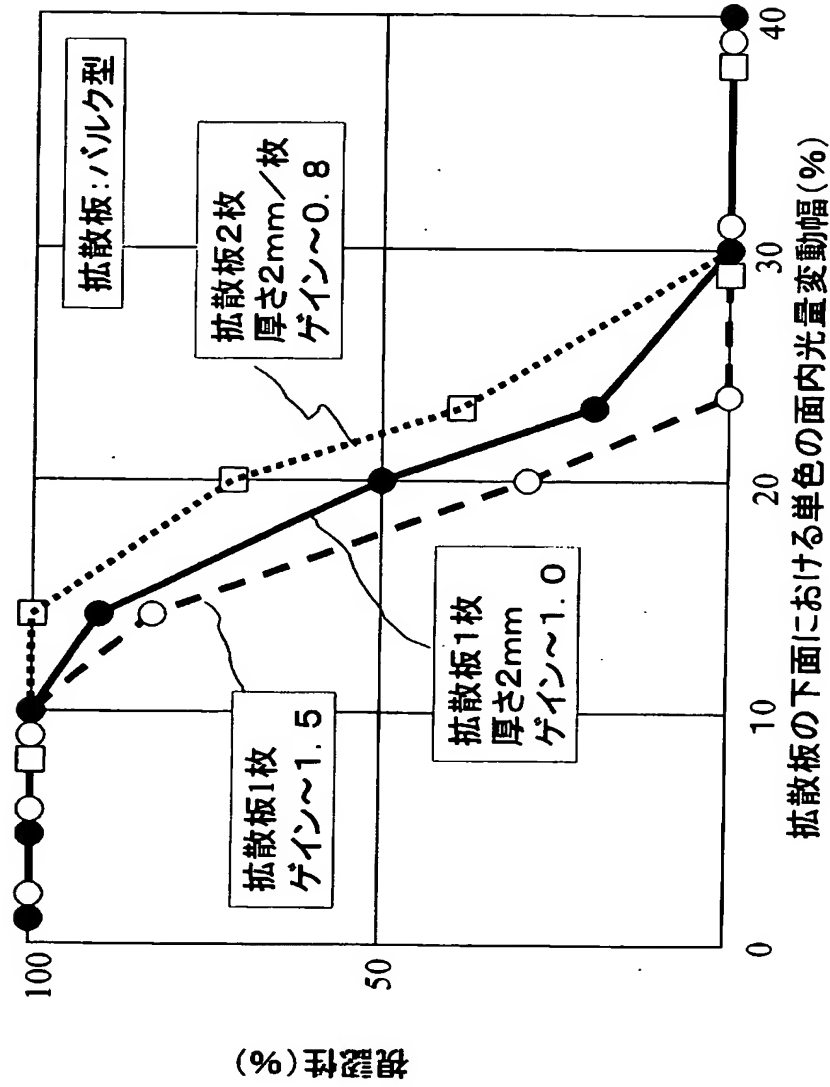
【図 12】

実施例7(面照明装置90)



【図13】

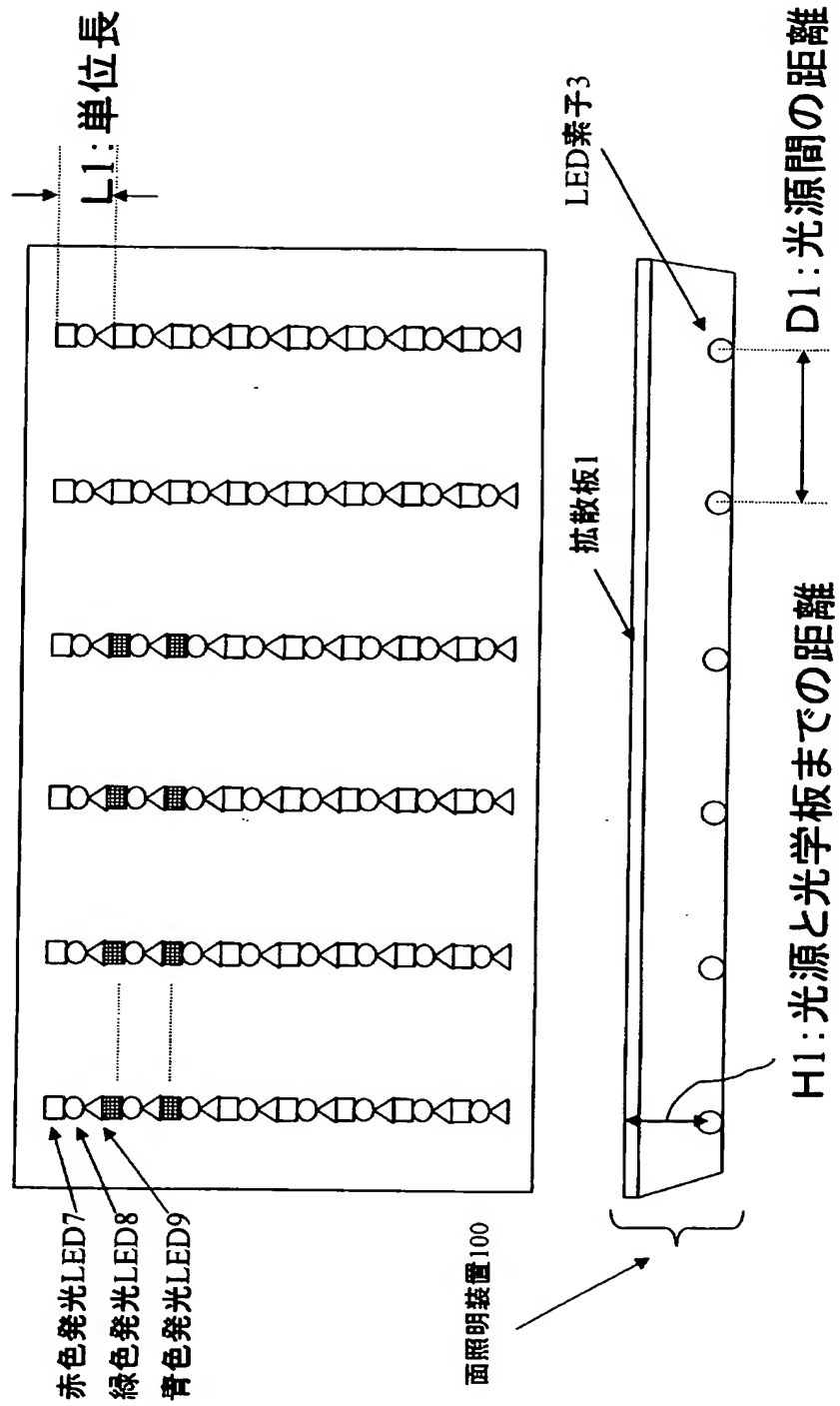
拡散板下面の光量バラツキと視認性



視認性とは被試験者10人中、色ムラが気にならない人の割合をいう。

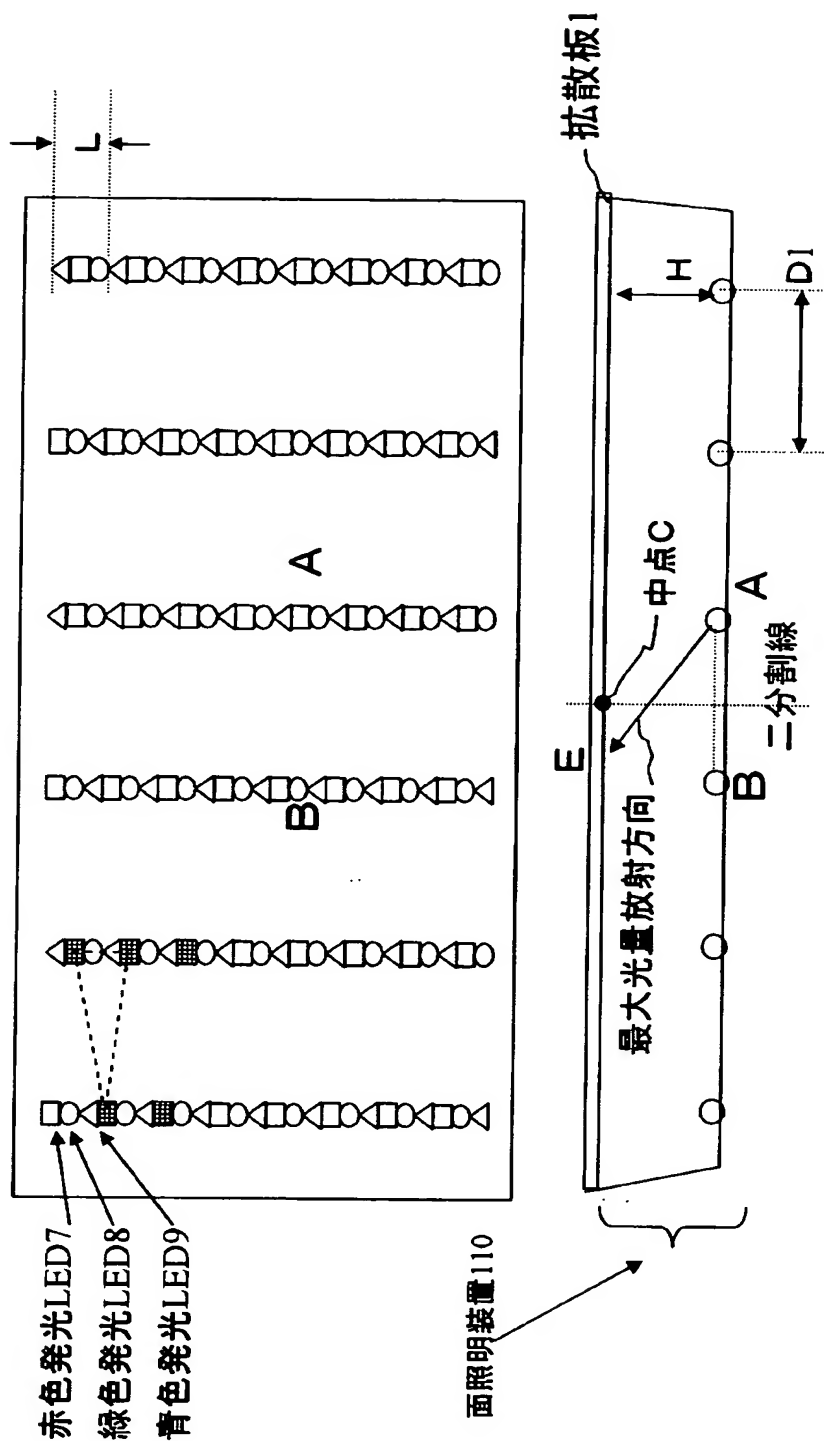
【図 14】

実施例8(面照明装置100)



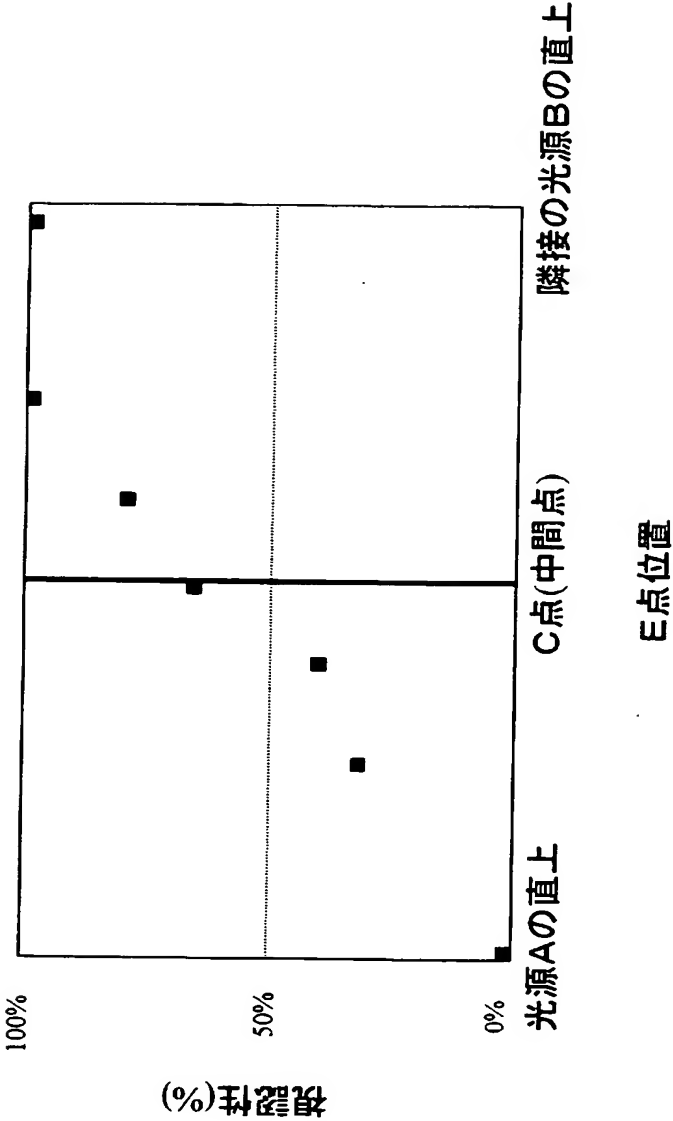
【図 15】

実施例9(面照明装置110)



【図 16】

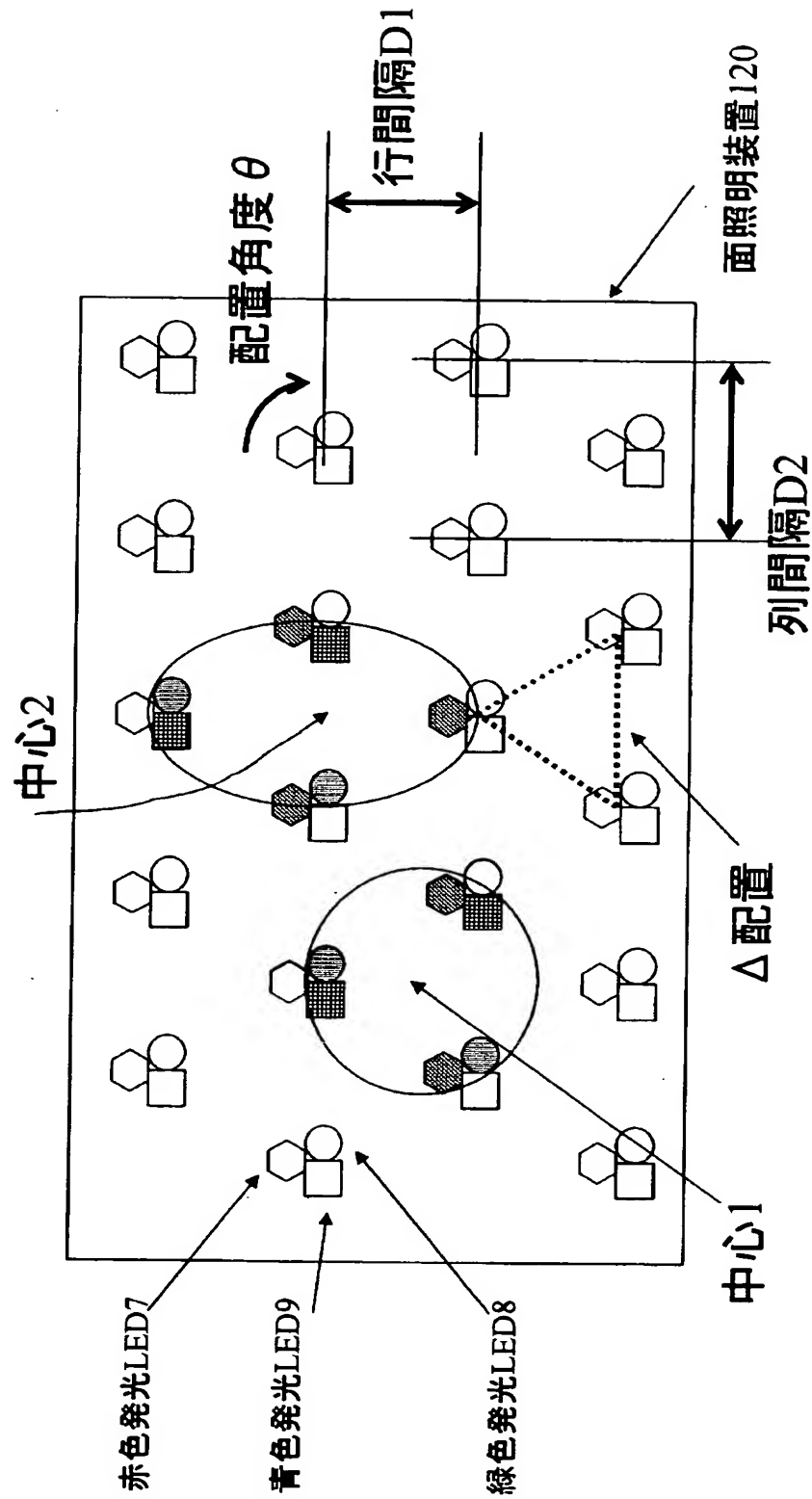
E点位置と視認性の関係



ここで、E点とは、LEDの最大放射方向の延長線が光学板に達する位置をいう。
また、視認性とは被試験者10人中、色ムラが気にならない人の割合をいう。

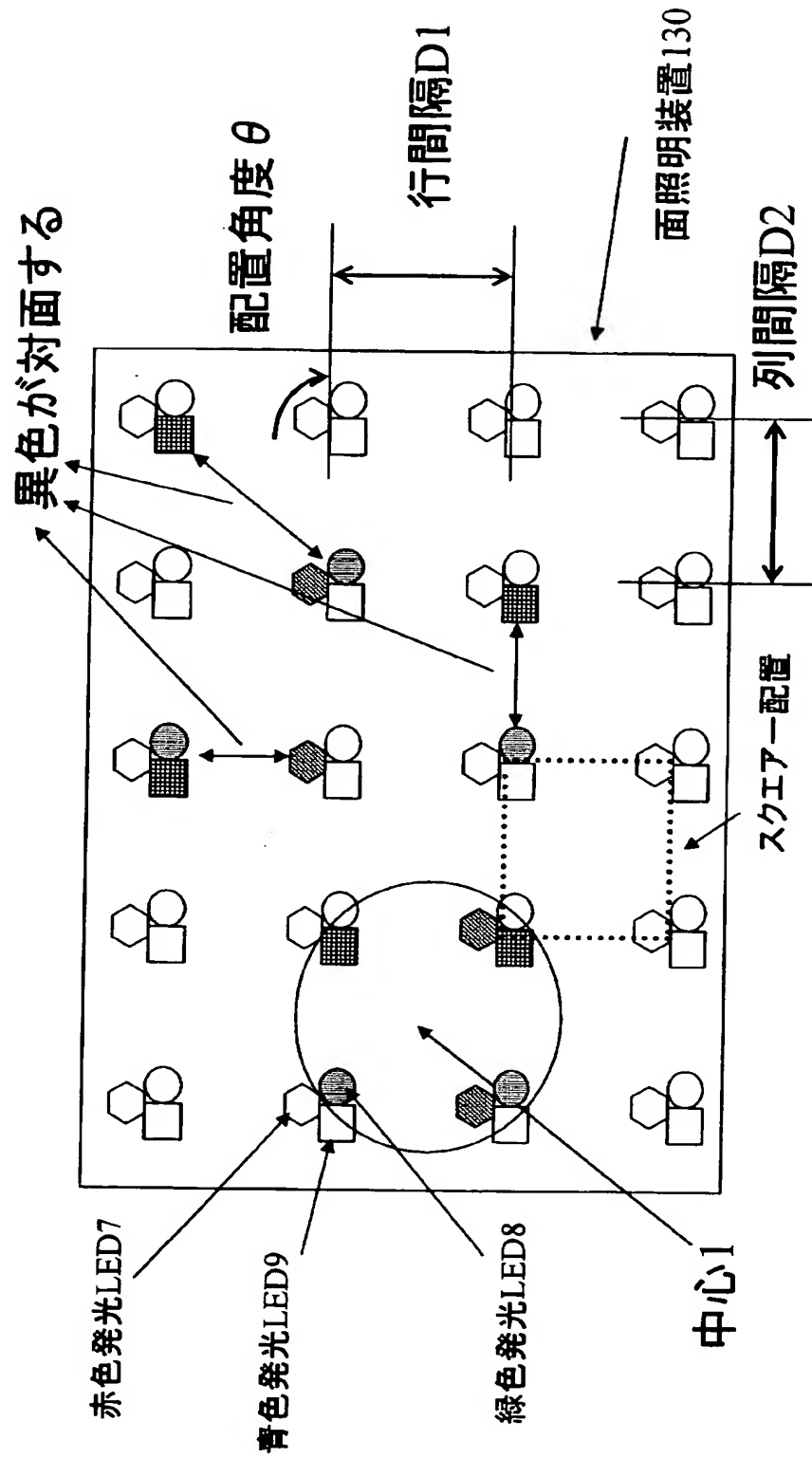
【図17】

実施例10(面照明装置120における発光素子の配置)



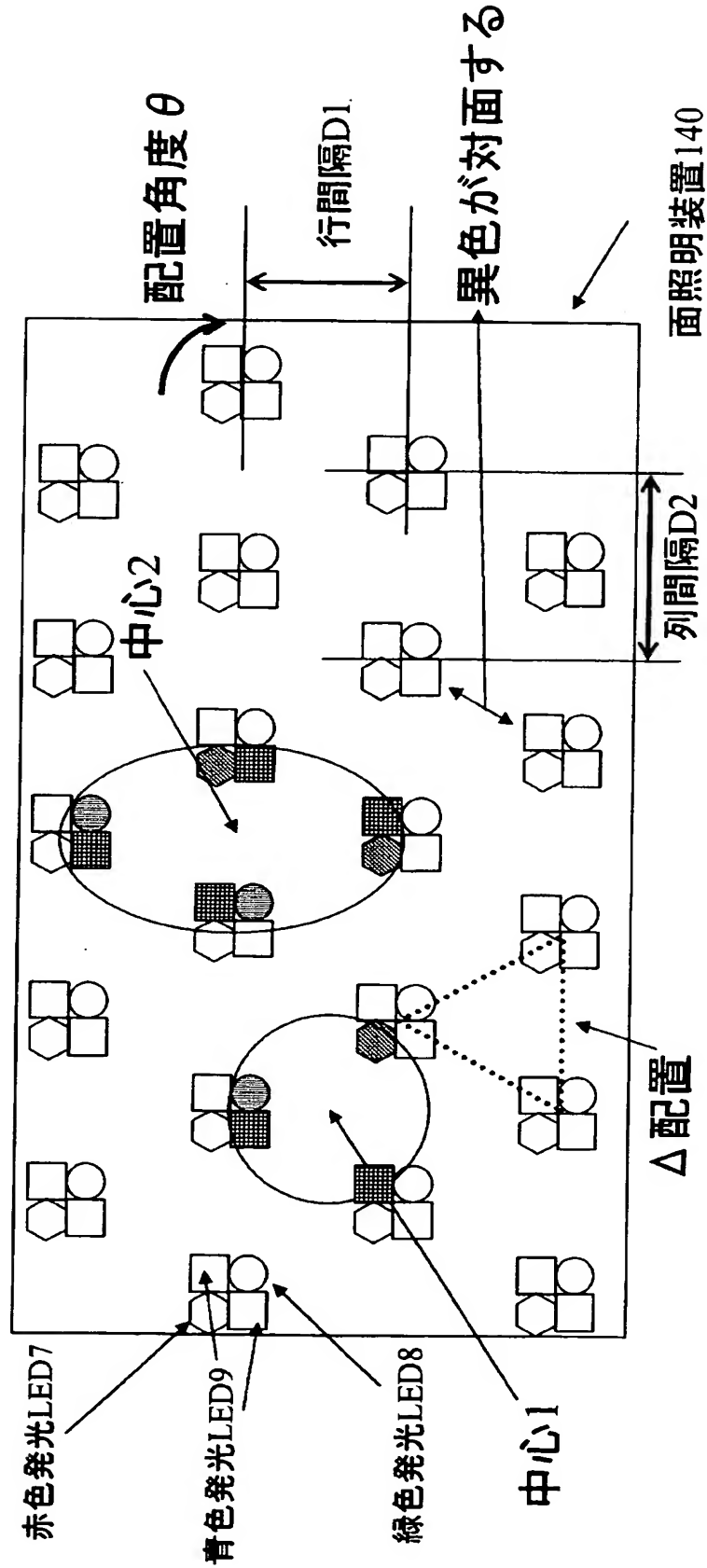
【図18】

実施例11(面照明装置130における発光素子の配置)



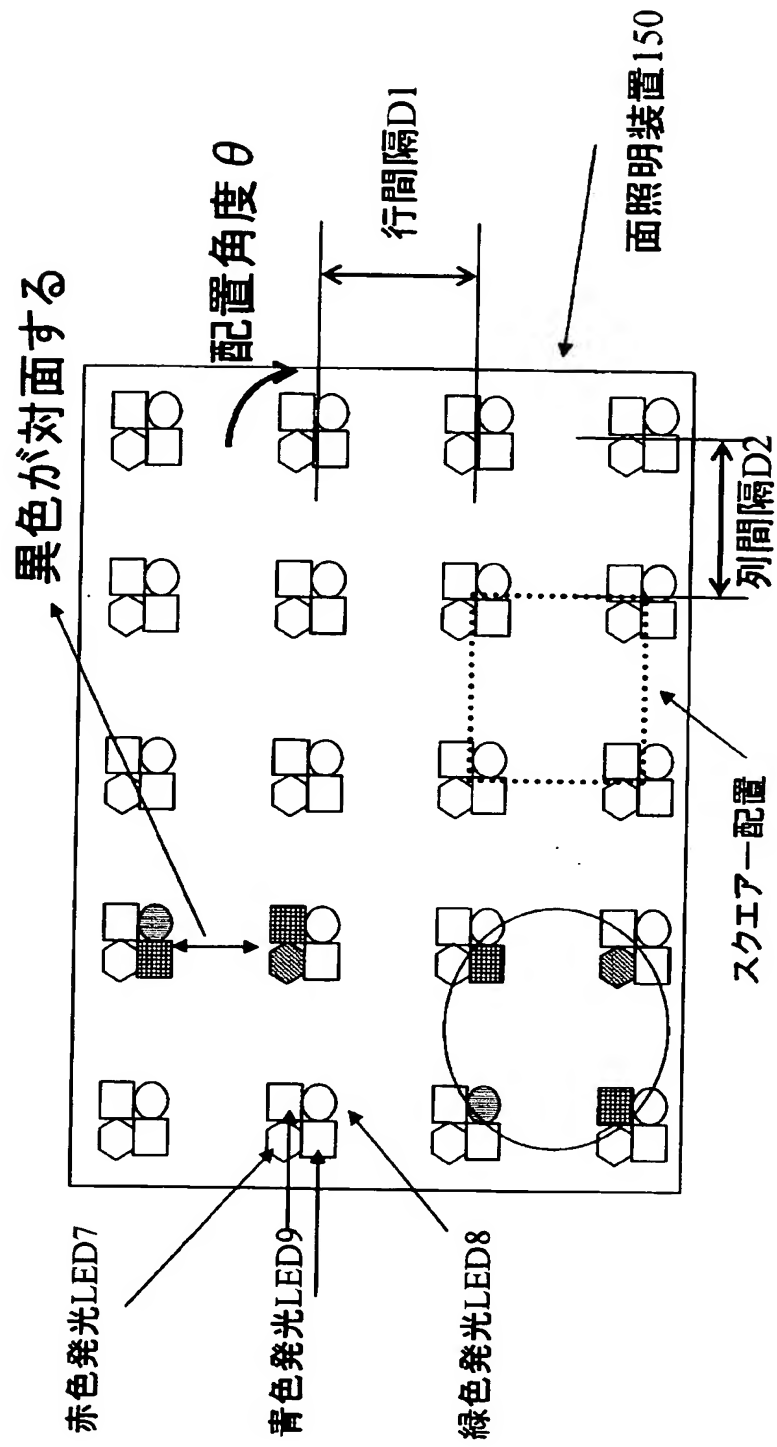
【図19】

実施例12(面照明装置140における発光素子の配置)



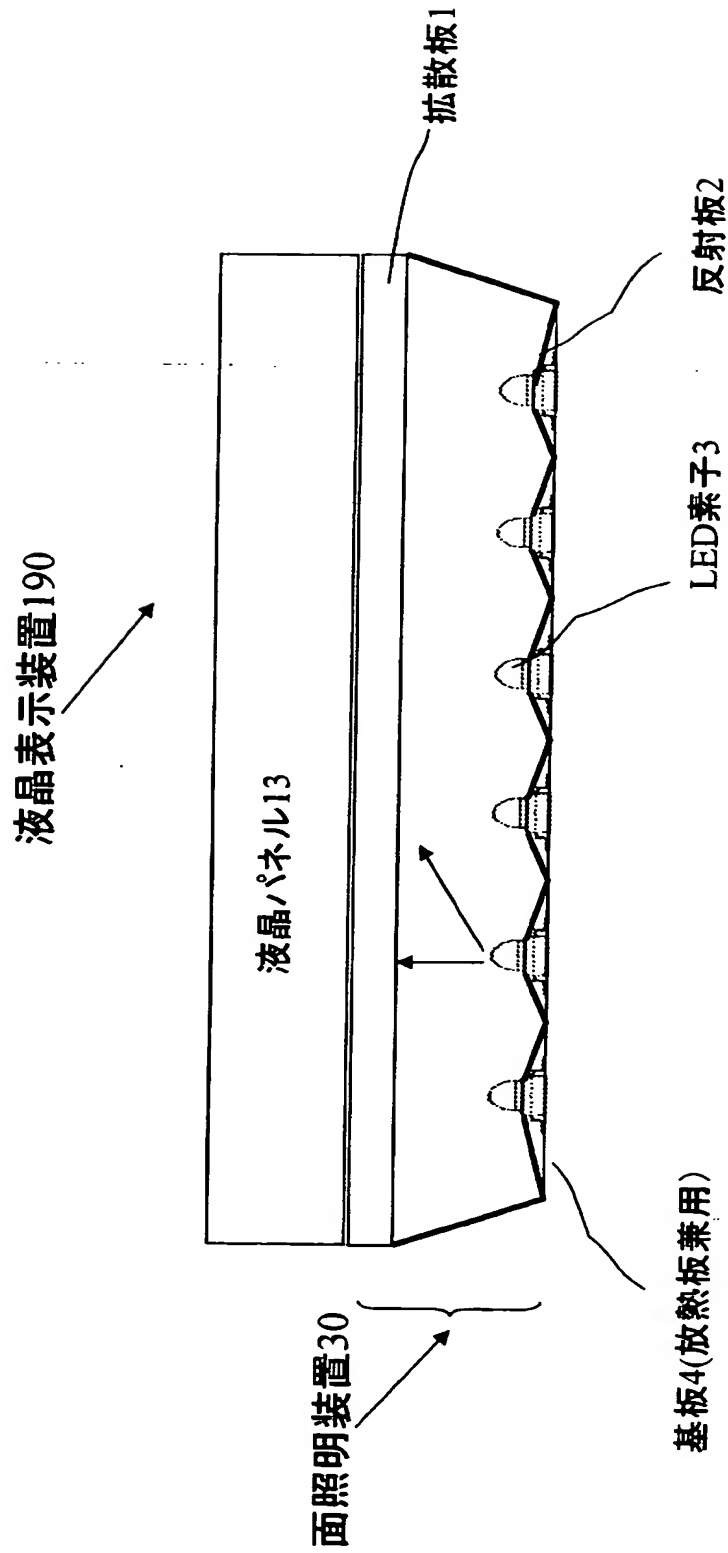
【図 20】

実施例13(面照明装置150における発光素子の配置)

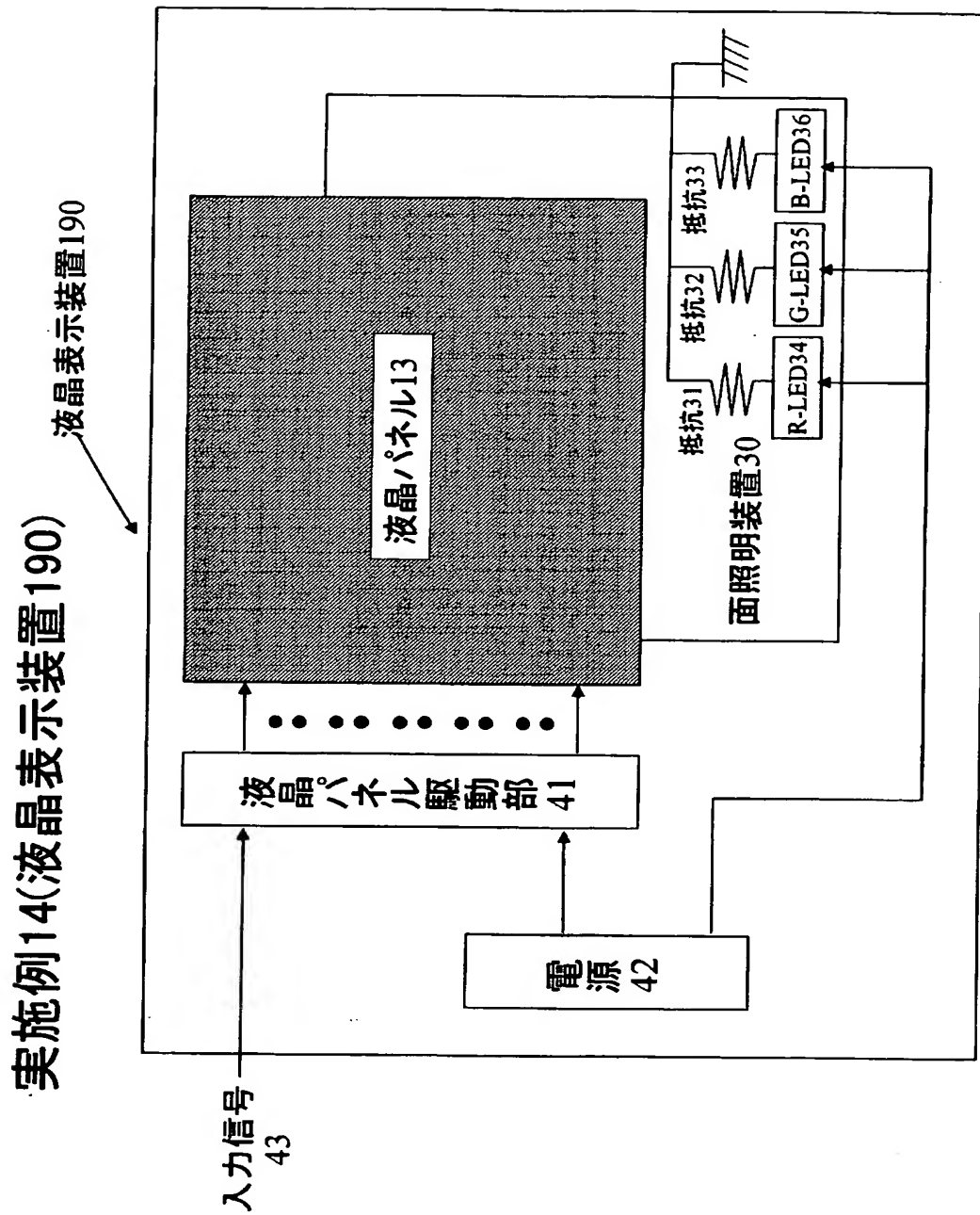


【図 21】

実施例14(液晶表示装置190の表示部の断面図)

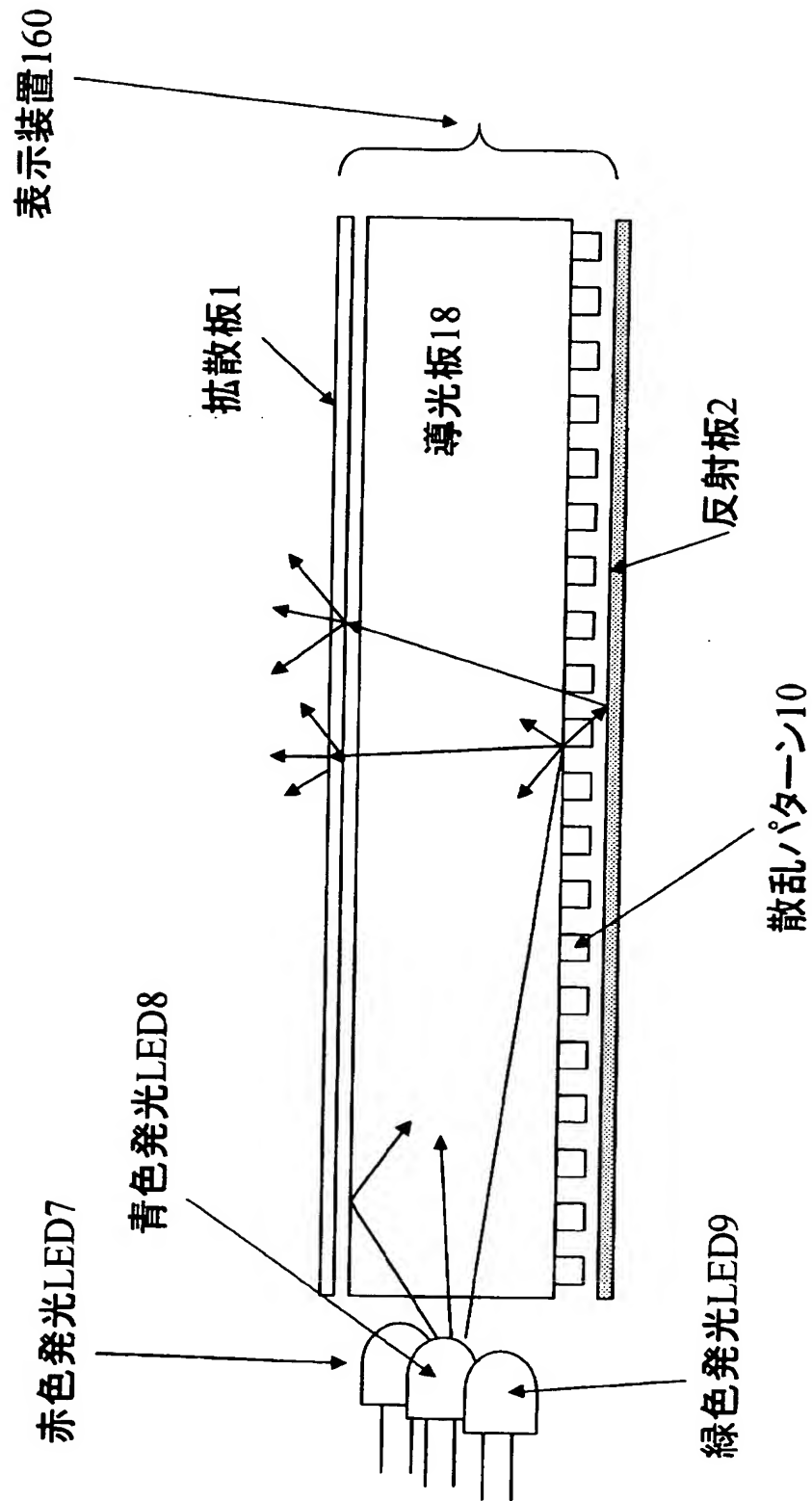


【図 22】



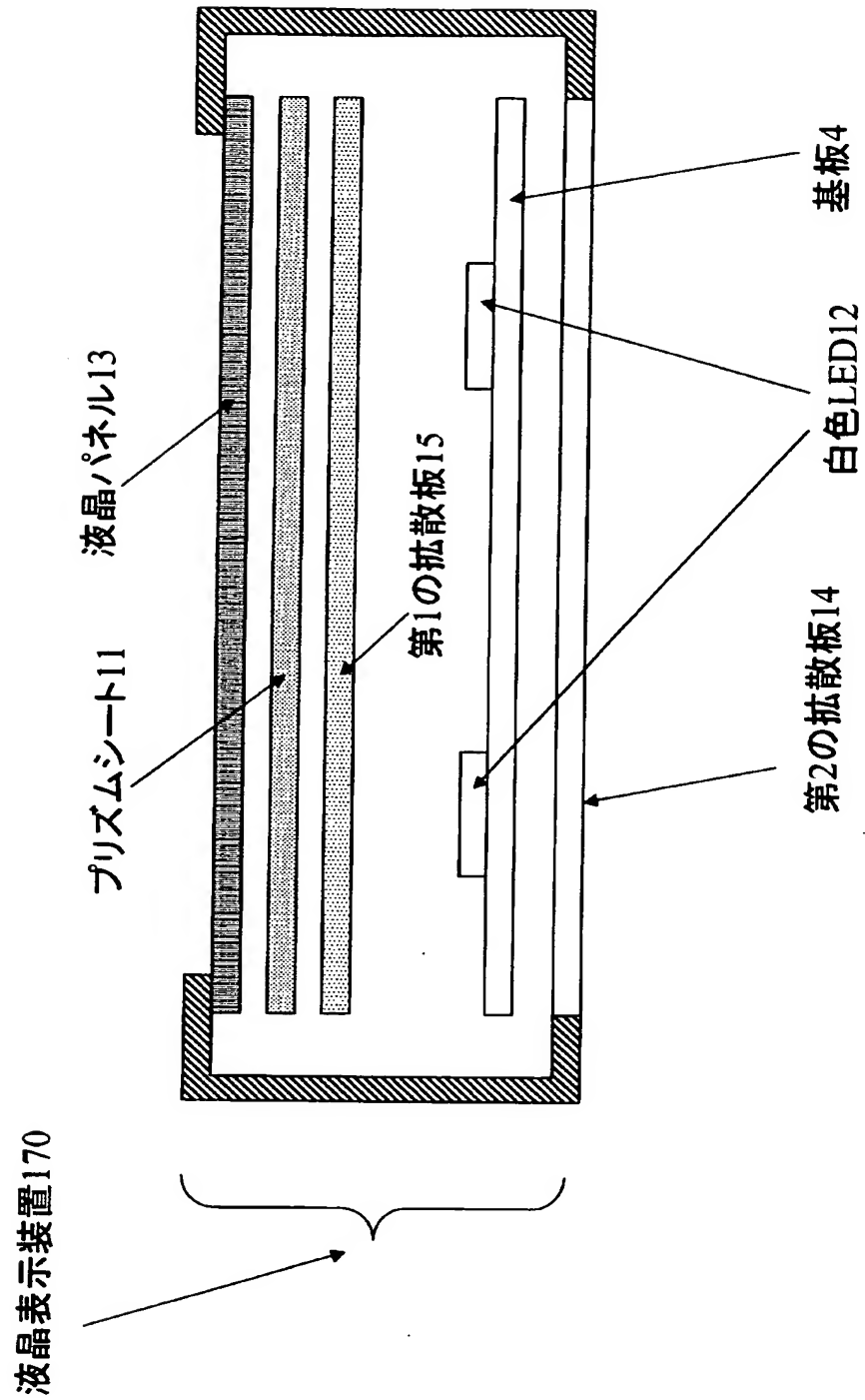
【図 23】

従来例1(表示装置160)



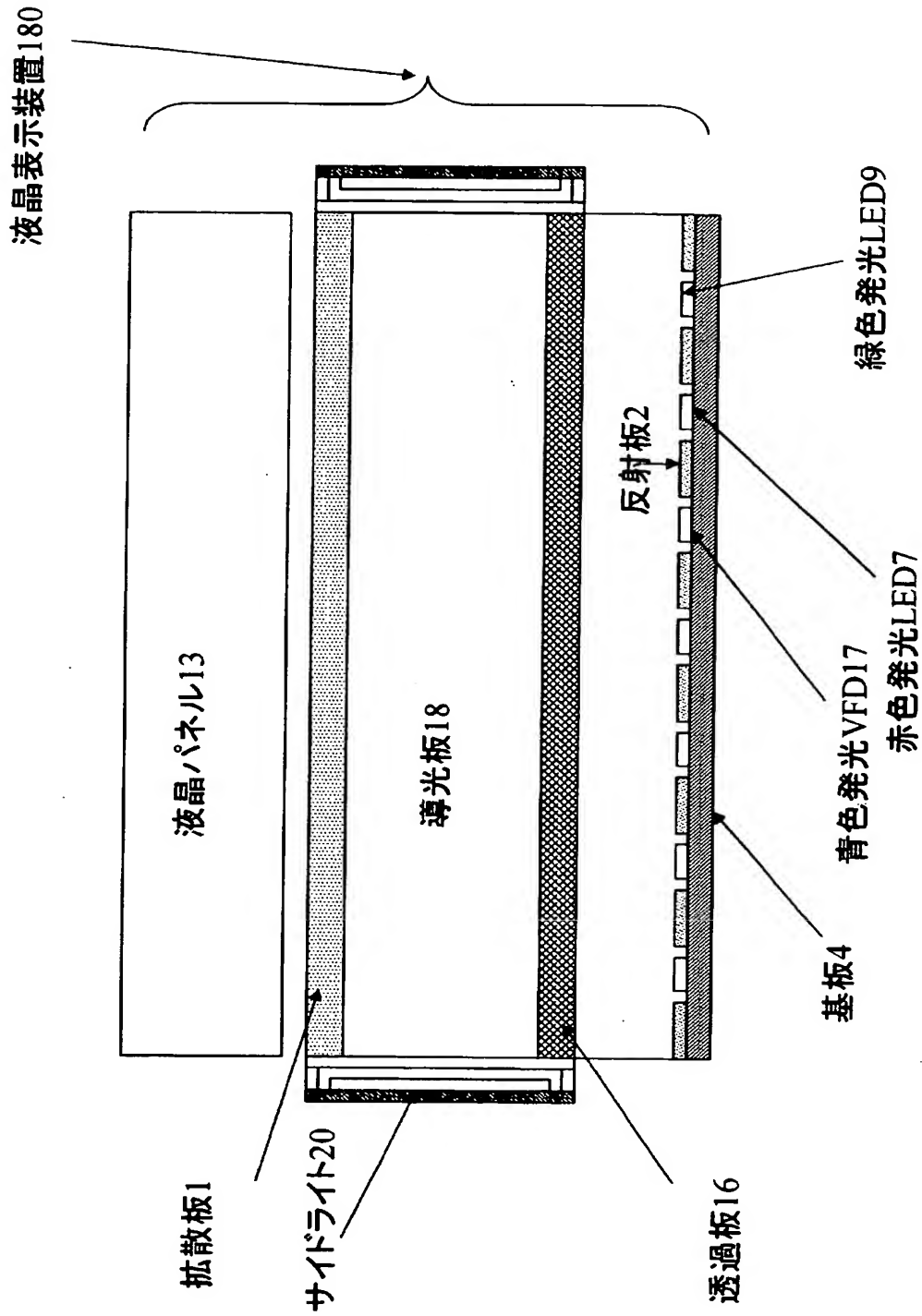
【図 24】

従来例2(液晶表示装置170)



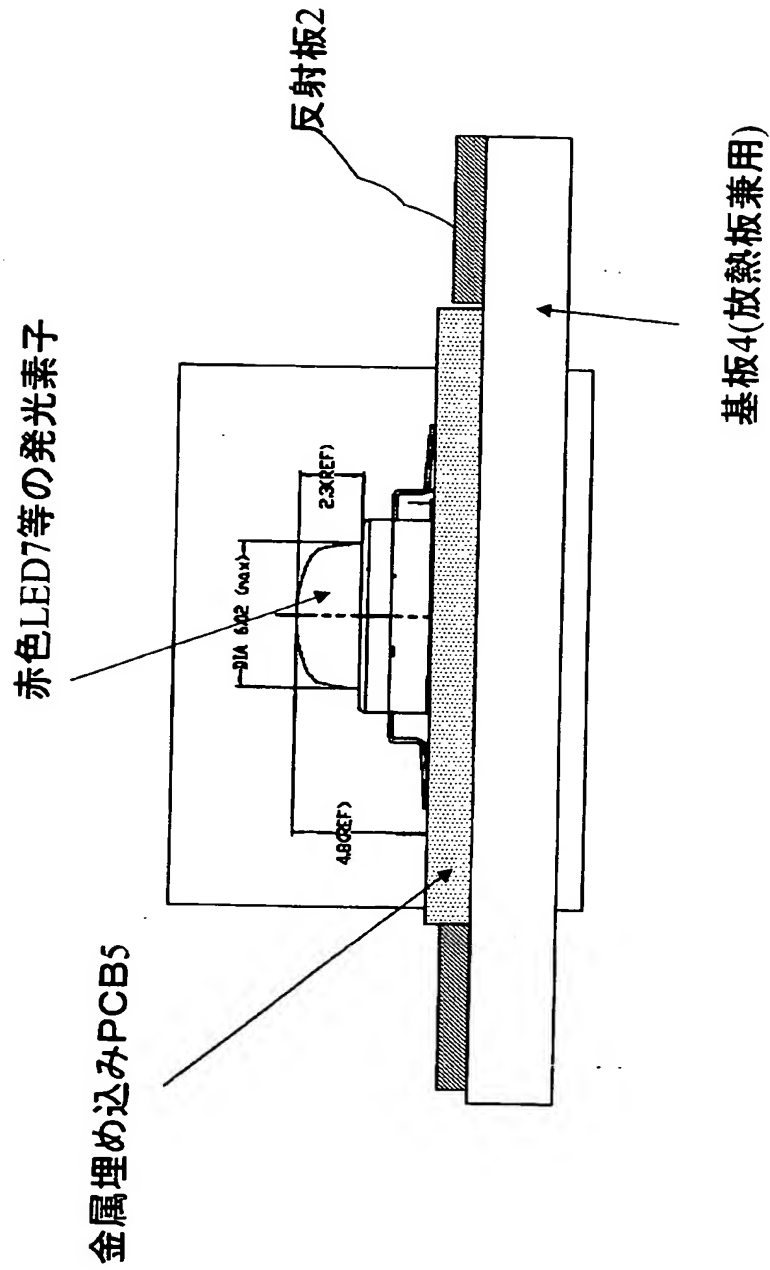
【図 25】

従来例3(液晶表示装置180)



【図 26】

従来例3におけるLED部分と反射板の構造例2





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、少なくとも、赤色、緑色、青色を含む複数色に対応する発光素子、すなわち、原色発光可能な L E D (Light Emitting Diode) を、複数、配列して面光源とした面照明装置、及び、上記の面照明装置を備えることにより、大画面でも高輝度を達成する液晶表示装置に関する。

【解決手段】 少なくとも、光の 3 原色を含む、複数色に対応する発光素子からなる面光源と、前記発光素子間に設置された反射板と、前記発光素子及び前記反射板を設置する基板と、前記発光素子及び前記反射板の上位に位置する拡散板とを少なくとも備え、前記反射板による前記基板のカバー率を向上させ、前記発光素子を配列し、或いは、前記拡散板と前記基板との間隔に応じて、少なくとも一色に対応した前記発光素子の最大光量となる放射角度を設定したことを特徴とした面照明装置。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 9 7 3 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 2 0 3 6 0 0 2]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 6 月 1 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社